



**GÁBOR DÉNES FŐISKOLA**

**Térinformatikai Döntéstámogató Rendszer  
alkalmazása a Somogy Megyei  
Katasztrófavédelmi Igazgatóságon**

diplomaterv sorszáma:

1660/2005.

**Jankó Zoltán**

**KAPOSVÁR**

**2006**

# 1. Bevezetés

## A témaválasztási szempontok indoklása

Minden nap emberek milliói kelnek föl, elindulnak munkába, elviszik a gyereket az iskolába, dolgoznak, szórakoznak. Egyszer csak történik valami váratlan: tűzeset, szennyezés a folyóban, mérgező anyag szabadul ki egy közlekedési baleset során, árvíz vagy földrengés pusztítása következtében „ismeretlen” vegyi anyag kerül a szabadba, s az emberek megtapasztalják, hogy életük, környezetük milyen törékeny és kiszolgáltatott.

A kémiai kutatások során eddig több mint ötmillió vegyületet állítottak elő és jellemeztek. Az EU-ban a kereskedelemben valamivel több, mint százezer vegyi anyag van forgalomban (ipari-, háztartási vegyi anyagok, élelmiszer-adalékok, gyógyszer- és növényvédő szer hatóanyagok). Napjainkban az ipar több ezer különböző vegyi anyagot használ – közöttük nagyon agresszív anyagokat - a különböző technológiai folyamatok során. Ezen vegyi anyagok jelentős része a környezetbe kijutva már csekélyebb koncentrációban is súlyos károkat okozhat. A baj nemcsak a különböző – az előállításra vagy a feldolgozásra technológiai folyamatok során következhet be, hanem a szállítás vagy akár a raktározás során is.

A különböző vegyi anyagok tárolás, felhasználás, szállítás nyilvántartásának ideális eszköze lehet valamely térinformatikai rendszer. Diplomamunkámban szeretném bemutatni, hogy egy korszerű elvek alapján felépített térinformatikai rendszer miként képes eleget tenni a nyilvántartási elvárásoknak, miként lehet vele különböző veszélyeztetettségi övezeteket kijelölni, hogyan lehet egyes katasztrófahelyzeteket szimulálni. Ehhez az ArcView GIS 3.2 szoftvert használtam. A diplomaterv készítésekor nagy hangsúlyt kapott a gyors elemzés, lekérdezés, az egyszerű kezelhetőség, a legalább harmadik normálforma követelményeit kielégítő adatbázis szervezés és a felhasználóbarát, grafikus megjelenítés.

A beosztásom alapján a napi munkám jelentős részét teszi ki a térinformatikával, a helyzetértékeléssel, ill. a döntéstámogatással összefüggő feladatok végrehajtása.

A katasztrófavédelmi szerveknél először a Somogy Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóságon lett kialakítva az Arcview rendszerre épülő térinformatikai rendszer. Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság valamennyi megyében ennek a rendszernek a kialakítását írta elő.

A térinformatikai rendszer felépítésében jelentős segítséget nyújtottak a szoftvert forgalmazó ESRI Magyarország Kft szakemberei is, akik a somogyi katasztrófavédelmisek munkájára felfigyelve, az amerikai ESRI "anyacég" felé jelezték a somogyi katasztrófavédelmi térinformatikai rendszer egyedülállóságát, kiemelkedő szakmai színvonalát, mely alapján a központ úgy döntött, hogy jelöli a kidolgozott rendszert a 2003. évi San Diego-i nemzetközi térinformatikai felhasználói konferencián nívódíjjal történő elismerésre.

A "Kiemelkedő eredmény a térinformatikai rendszer alkalmazásában" nívódíjra jelölést az amerikai központ elfogadta és 2003. július 10-én - Magyarországról egyedüliként - odaítélte azt.

## 2 Térinformatika felhasználási területei

A térinformatikai alkalmazás többféle célt szolgál, és különböző mélységei vannak. A felhasználók 90 százalékánál a legfontosabb cél a térképen történő megjelenítés, aminek természetesen nem kell térbeli elemzéssel is párosulnia.

Felsorolásszerűen néhány alkalmazási terület: biztosítás, szállítás, távközlés, pénzügy, marketing, műsorszórás, szerviz tevékenységek, csomagküldő szolgálatok, egészségügy, közmű-, útvonaltervezés, bankok, gyorséttermek, áruházláncok üzlethálózatának fejlesztése.

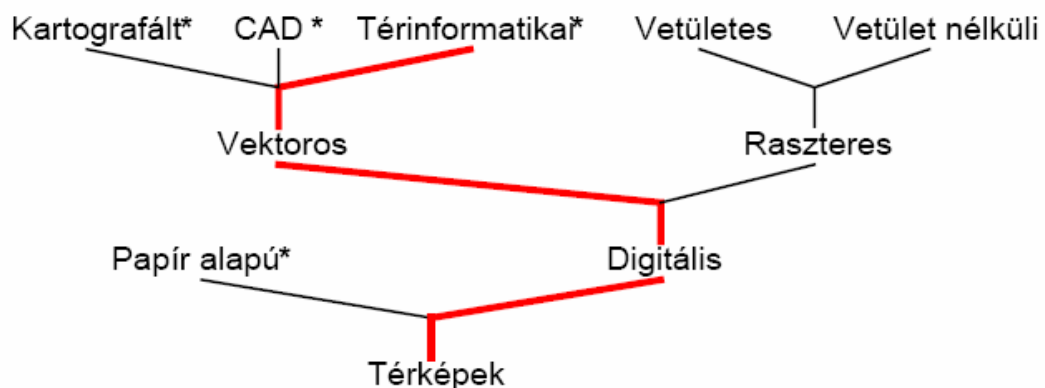
Magyarországon - a katasztrófavédelem mellett - sikeresen alkalmazzák a térinformatikai alkalmazásokat, például

- Bábolna IKR-nél: növényvédő szerek alkalmazásánál,

- Zuglói önkormányzatnál
- ORFK-nál stratégiai bűnelemzés
- Szabolcs Szatmár Bereg megyei rendőrkapitányságon: Robotzsaru 2000 program
- Vodafone : Flotta Manager
- Országos Környezetvédelmi Természetvédelmi Vízügyi Igazgatóság: Természetvédelmi Információs Rendszer

### 3 TÉRKÉPEK

„A térkép a Földön, más égitesten, a világűrben található jelenségek, tényállások méretarány szerint kicsinyített, generalizált, magyarázó, alaprajzszerű ábrázolása a síkban”<sup>1</sup>. A térkép alapvető definícióját csupán egy ponton kell kiegészíteni, hogy megfeleljen a mai kor igényeinek. Amikor a definíció megszületett, még csupán papírtérképek léteztek, ezért kapott hangsúlyos szerepet a „síkban” kifejezés. A számítástechnika megjelenése lehetővé tette a háromdimenziós térképi megjelenítést, így nem csak síkban, hanem térben is lehet ábrázolni a jelenségeket, tényállásokat. A térképeket számtalan szempont szerint lehet csoportosítani: méretarány, vetület, adathordozó... Az általam ismertetésre kerülő csoportosítás némileg önkényes, de mindenképpen arra irányul, hogy besorolja a térinformatikában jól használható térképeket. (1. ábra).



1. ábra

<sup>1</sup>. Zentai László, <http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/zentail/sav/01.ppt> /2006.01.06./

- A papír alapú térképek közismertek, a legtöbb könyvesboltban kaphatók. A vetületes változataikon egy fokháló található, amelyik segíti a tájékozódást. A papírtérképek hátránya, hogy sok esetben nincsen északra tájolva, valamint a papír méretéhez igazodóan a széleken torzításokat tartalmazhat. További hátrányos tulajdonsága lehet még, hogy pl. településtérképek esetén a településhez kapcsolódó külső lakott részeket nem a helyükön, hanem a térkép sarkában, vagy hátoldalán ábrázolja, sokszor más méretarányban is.

- A digitális térképek raszteres változatai közül a vetület nélküliekre példa a légifotó (2. ábra),



2. ábra

vagy a közismert képformátumok-ban (BMP, JPG, GIF, TIFF...) elérhető térképek.

- A vetülettel rendelkezők közül a legismertebb az ortofotó, amelyik a légifényképből készül a terepviszonyok figyelembe-vételével. Kevésbé ismert változatai az egyes szoftverek segítségével létrehozható regisztrált képek.

Ilyen például a geoTIFF formátum, de lehetőség van a MapInfo Professional segítségével is létrehozni vetülettel rendelkező raszterképet.

- A vektoros térképek használatának számtalan előnye létezik. Az egyes térképi objektumok könnyen módosíthatóak, új objektumok létrehozása és a meglévők törlése egyszerű. Megfelelő fájlformátum esetében a térkép mérete bájtban is kevesebb helyet foglal el, mint raszteres megfelelője. A vektoros térképek esetében megjelenik egy fogalom, amit rétegszerkezetnek hívnak. A térkép fóliaszerűen egymásra helyezhető rétegekből épül fel, és egy szinten azonos csoportba tartozó objektumok szerepelnek. A csoportosítási szempontok elég tágak lehetnek, de célszerű azt az elvet is figyelembe venni, hogy egy réteg azonos objektumtípusokat tartalmazzon.

Alapvetően négy objektumtípus különböztethető meg:

- a pont típus, amelyik két (vagy a térben három) koordinátával tárolható;

- a vonal típus, amely egyes töréspontjai és végpontjai segítségével tárolható, természetesen a pontok sorrendje fontos;

- a terület típus, ahova a zárt alakzatok tartoznak, és a vonal típushoz hasonlóan a töréspontjai segítségével tárolhatók;

- a szöveg típus, melynek tárolása több módon történhet pl. szöveg bal felső sarkának beszúrási pontja, szöveg magassága, elforgatás szöge és maga a szöveges adat.

- A CAD térképek kategóriájába többnyire műszaki térképek tartoznak. Ezek általános jellemzője az alaprajz szerű megjelenés és a nagy pontosság, mivel elsődlegesen közüzemi és ingatlan nyilvántartásra használják. A legtöbb CAD szoftver segítségével készült térkép jellemzője, hogy az összes lehetséges információt különböző térképi rétegeken tárolja el. Pl. az autópályák, az autóutak, az elsőrendű utak külön-külön rétegen helyezkednek el. Hasonlóan az egyes utcák, települések, földrajzi tájegységek neveihez, melyek mind-mind egy-egy objektumként szerepelnek. Sokszor az egyes nagyítási beállításokhoz más-más réteg tartozik azonos információtartalommal. Pl. országos nézet esetén csak a megyeszékhelyek feliratai látszódnak, és ezek a feliratok külön rétegen helyezkednek el.

A térképbe belenagyítva megjelennek pl. a nagyobb városok nevei, melyek újból egy új réteget igényelnek. A legvégső nagyításhoz, ahol minden település neve szerepel, egy újabb réteg szükséges.

- A kartografált térképek jellemzője, hogy „rajzolóprogramok” segítségével készülnek, melyek két legelterjedtebb típusa a CorelDraw és a Macromedia Freehand (3. ábra).



3. ábra

Az így készült térképek kinézetre nagyon szépek lehetnek, ugyanis a grafikus szoftverek nagy tárházzal rendelkeznek a megjelenítést illetően. Leginkább a feliratok kezelésében vehető észre, hogy az adott térkép grafikus program segítségével készült, mivel itt lehetőség van a feliratok vonalra történő igazítására. Ha a vonal görbe, akkor a felirat is követni fogja, így az utcanevek látványosan jelennek meg.

A grafikus szoftverek is támogatják a rétegstruktúrát, de több hátrányuk is van. Hagyományos értelemben nem támogatják a vetületek kezelését. Ez azt jelenti, hogy a rajzterület a viszonyítási alap, és annak a széleihez képest lehet pontosan megadni egyes objektumok helyzetét. Természetesen megfelelő matematikai leképezések felhasználásával a

földrajzi fókálózat is kifeszíthető a síkra, így a megrajzolt térkép vetülethelyes lehet. A másik probléma a grafikai programok segítségével készített térképeknek, hogy feliratai csak egy adott méretarányban mutatnak jól, más méretarány választásakor a feliratok vagy túl kicsik, vagy túl nagyok lesznek. A kartografált térképek további hátránya lehet, hogy rendszerint a hagyományos térképi rajzolást végzik el számítógép segítségével, majd az így elkészített digitális állományt küldik a nyomdába, és készítenek belőle papír-térképet. Ebből adódóan a papírtérkép készítésekor fel-merülő problémák itt is jelen lehetnek (torzítás a széleken, külterületi lakott részek nincsenek a helyükön). - A térinformatikai szempontból használható térképek általános jellemzője, hogy nem csupán térképek, hanem adatbázisok is.

Minden egyes objektumhoz tartozik egy adatrekord. Azonos térképi rétegen szereplő objektumokhoz mindig egyforma adatszerkezet tartozik, míg különböző térképi rétegekhez különböző adatszerkezet kapcsolódhat. Adott térkép természetesen attól nem válik térinformatikailag használhatóvá, ha egy „akármilyen” adatbázist kapcsolok hozzá. A kapcsolódó adatbázisnak a térképi objektumokra vonatkozólag földrajzi többletinformációval kell rendelkeznie. Egy útvonal-optimalizáló algoritmus megírásakor az egyes útszakaszoknak fontos a hossza, a kezdeti és a végpontja, az irányultsága (egyirányú utca). Ezen adatokhoz még szoktak egy egyedi azonosítót is kapcsolni.

A térinformatikában használatos térképek nagyon sokrétűek lehetnek. Az előbb említett útvonal optimalizálástól, az országos lefedettségű településtérképeken át kontinensnyi vagy világtérképig terjedhet. Ám mindegyikükben az a közös, hogy a hozzájuk kapcsolt adatbázis révén lehetőség van földrajzi és egyéb információk kinyerésére, ezáltal geokódolásra (6. fejezet) alkalmasak. A térinformatikai térképek általános jellemzője, hogy az objektumai által hordozott információkból tematikus térképek készíthetők, ezzel új jelentéstartalommal ruházva fel a térképeket. Egy térinformatikai térkép esetében nincs szükség feltétlenül felirat rétegekre, ugyanis a legtöbb térinformatikai szoftver rendelkezik a címkézés opcióval, ami lehetővé teszi az egyes térképi objektumokban tárolt információk feliratként való megjelenését. Ez az opció azért fontos, mert



nincs szükség a CAD térképeknél említett rengeteg felirat rétegre, valamint a kartografált térképeknél említett méretarány függőség is megszűnik.

Egy jól megszervezett térinformatikai térképből tulajdonképpen „bármilyen” generálható. Ha a felhasználónak mégis külön rétegeként van szüksége a feliratokra egy megadott méretarányban, akkor algoritmus kérdése csupán a probléma, és rövidebb-hosszabb futásidővel előállítható a kívánt réteg.

## 4 Szoftverek

Legismertebbek hazánkban a Mapinfo és az Arcview, de Nagy-Britanniában elterjedt a Tactican is, amelyet Magyarországon egyáltalán nem használnak. Az ESRI által ingyenesen terjesztett ArcView 1.0 és az ArcExplorer, valamint a Microsoft Officeban található Excel MS Map (DataMap) már viszonylag olcsó eszközöket biztosít. Az adatok még mindig hiányoznak, mert a hazai körülmények között nem sok hasznát vesszük a szoftverekhez adott Los Angeles térképnek, bár az új Officeban már található egy megyehatáros Magyarország térkép. Egyes szoftverek az üzleti felhasználók igénye szerint kerültek kialakításra, és tartalmazzák a speciális, csak általuk igényelt funkciókat, de nem veszik figyelembe az egyedi igényeket. Előnyük, hogy már adatbázisokkal feltöltve érkeznek, így ezt a problémát leveszik a felhasználó válláról.

### 4.1 ArcView 3.X

Ez a program elsősorban az Arc/Info-ban létrehozott térinformatikai adatbázisok megjelenítését, elemzését és alapvető manipulálását teszi lehetővé Windows környezetben. Lehetőség van más térinformatikai programmal (AutoCAD MAP, MAPINFO) létrehozott térképek, adatbázisok átvételére, importálására is.

Az ArcView egy könnyen kezelhető, megtanulható, de sokoldalú, az általános felhasználók részére fejlesztett úgynevezett desktop GIS program. Az ArcView-ban lehetőség van a tematikus térképek egyedi jelkulccsal történő felsorolására, rámutatással történő azonosításra és lekérdezésre,

mind a térképen, mind a táblázatos adatokból. Lehetőség van ezenkívül több táblázat összekapcsolására, statisztika készítésére és az egyes rajzi elemekhez további fedvények, rajzok, képek és egyéb dokumentumok, valamint makrók és külső alkalmazások is köthetők. Az adatbázisokban tárolt adatok módosítása az erre feljogosított felhasználó számára lehetséges. A térkép újabb témákkal bővíthető, ami pontot, vonalat vagy zárt elemet tartalmazhat. Ezekhez saját attribútum tábla is felépíthető. Az elkészített összeállítások pontos méretarányban feliratokkal, diagrammokkal, magyarázó ábrákkal együtt kinyomtathatók, vagy más alkalmazásoknak átadhatók.

### 4.1.1 Az ArcView főbb funkciói

- ESRI shape fájlok létrehozása, megjelenítése és manipulálása,
- ARC/INFO fedvények konvertálás nélküli beolvasása és megjelenítése,
- táblázatos adatok megjelenítése, szerkesztése, elemzése,
- grafikus objektumok létrehozása, manipulálása,
- külső adatbázisból importálás és grafikus objektumhoz hozzákapcsolás,
- SQL lekérdezés,
- geokódolás,
- objektumok közötti leválogatás a térbeli kapcsolatok alapján,
- statisztika készítése,

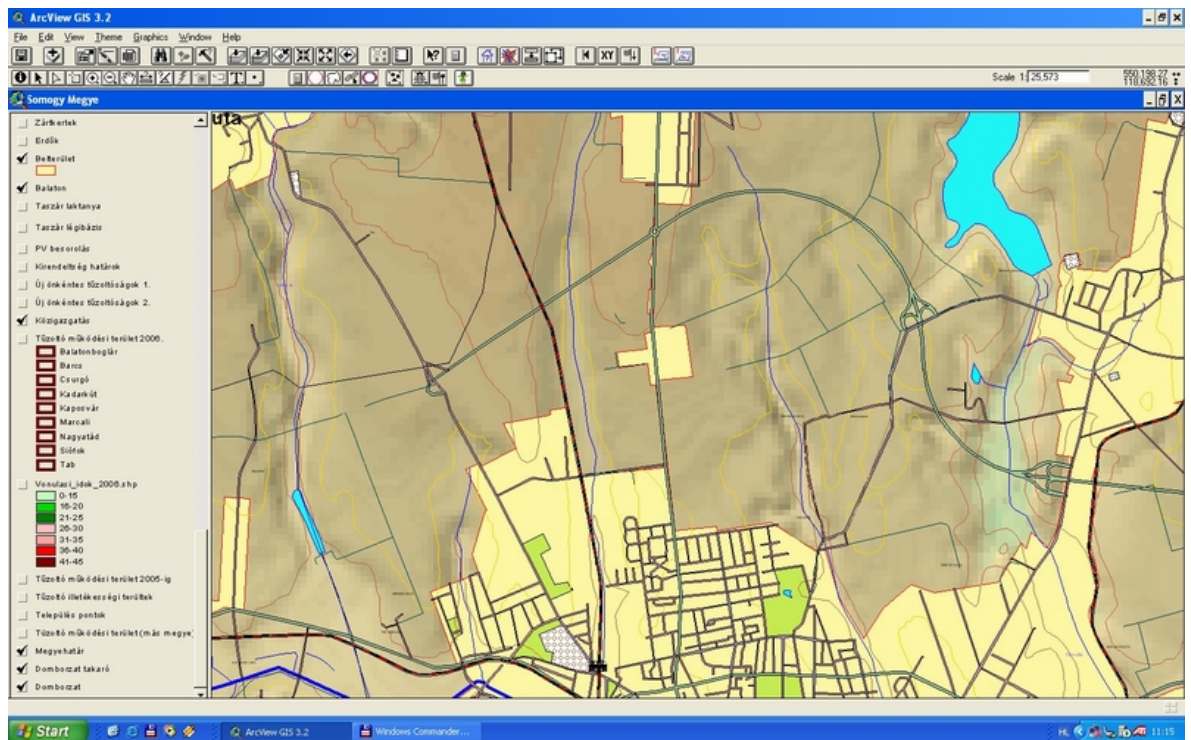
### 4.1.2 A program szerkezete és felhasználói felülete

Az ArcView-ban a dokumentumokat úgynevezett "projektekbe" csoportosították. A projekt tartalmazhat térképeket (views), táblázatokat (tables), grafikonokat (charts), nyomtatásra előkészített anyagokat (layouts) és futtatható programokat (script).

A képernyő felső sora legördülő menüt tartalmaz, az alatta lévő nyomógombsor pedig gyors elérést biztosít különböző parancsokhoz. A menü- és a eszközsor aszerint változik, hogy éppen térképpel, táblázattal

vagy grafikonnal dolgozunk. Az alapértelmezett menü-és eszközsorok a felhasználó igényei szerint testreszabhatók.

A projekt ablakban az aktuális alkalmazás komponenseit nézhetjük meg. Itt adhatunk hozzá új rétegeket, dokumentumokat. Lekérdezéseket, elmezéseket készíthetünk vagy törölhetjük ki a meglévőket. Az Open paranccsal nyithatjuk meg a fájlokat. Az adatok megtekintése nem jelenti azt, hogy a teljes adatbázist betöltjük a rendszerbe. Az adatok különböző elérési helyen lehetnek, és egyszerre többen is használhatják, és megjeleníthetik különböző módon. A megjelenítés eredményét a programban view-nak, nézetnek nevezik. A nézetek témákból (theme) épülnek fel. Egy téma különböző földrajzi adatsorokat jelenít meg. Ezeket más programokban fedvényeknek, vagy rétegeknek (layer) is szokás nevezni( 4.ábra).



4. ábra

### 4.1.3 Az adatok megjelenítése

Az ArcView segítségével adatainkat megtekinthetjük térkép, táblázat vagy grafikon formájában. A view a különböző tematikus térképek csoportosításával keletkező nézet.

A tematikus térképek lehetnek:

- ARC/INFO fedvények,
- ArcView shape fájlok,
- raszter (tér)képek, CAD (DWG,DXF, DGN)
- állományok,pontszerű adatok.

Az ArcView shape fájl egy olyan grafikus adatforma, amely abban különbözik a szokásos ARC/INFO fedvényektől, hogy nem tartalmaz topológikus relációkat. A raszteres fájlok általában távérzékelés útján nyert adatok. Típusaik a következők lehetnek: ARC/INFO GRID, TIFF, ERDAS, JPG, stb. A táblázatos adatok széles skálája olvasható be a rendszerbe, az ArcView szinte minden fontos adatbáziskezelő formátum használatát lehetővé teszi. A szoftver közvetlenül tudja kezelni az INFO és a dBASE fájlokat, a Windows ODBC szolgáltatásán keresztül pedig bármilyen adatbázisból, vagy táblázatkezelőből importálhatók adatok

A rendszer lehetővé teszi közvetlen kapcsolatok (hot link) kialakítását, az objektumokhoz különböző adatok hozzárendelését (pl. fotó, videó, hang).

#### 4.1.4 Az adatok leválogatása, elemzése

A kiválasztásnak és a leválogatásnak több formája lehet az ArcView-ban:

- kiválasztás rákattintással,
- kiválasztás keresőkörrel, keresőpoligonnal vagy keresőablakkal,
- leválogatás SQL segítségével.

A legegyszerűbb leválogatás a kurzorral történő kijelölés. A kiválasztás következő formája, ha tetszőleges, szabálytalan formájú kereső poligonnal választunk ki objektumokat. Használhatjuk leválogatáshoz a Find parancsot is, amellyel megkeressük azokat az objektumokat, amelyek kielégítik az általunk megadott feltételt. Összetett leválogatásokat tesz lehetővé az SQL.

A meglévő táblázatos és grafikus adatainkat közös leíró adatok alapján kapcsolhatjuk össze. A fedvényeket is összekapcsolhatjuk az objektumok térbeli elhelyezkedése alapján. Az összekapcsolt táblázatok

elmentésekor csak az összekapcsolás módja rögzítődik, tehát, amikor megváltoznak a kiinduló adatok, akkor megváltozik az összekapcsolás eredménye is.

#### 4.1.5 A geokódolás

A táblázat egyes sorainak, rekordjainak koordinátákkal való összekapcsolását geokódolásnak nevezzük. A geokódolás lehetővé teszi, hogy a meglévő táblázatos adatainkat térképen is megjeleníthessük és elemezhessük. A geokódolás leggyakrabban postai címek, irányítószámok alapján történik. A geokódoláshoz két dolog kell: egy térkép, amely a koordinátákat tartalmazza és az adatbázis, amelyet kódolni szeretnénk.

#### 4.1.6 Szerkesztési lehetőségek

Az ArcView által biztosított szerkesztési lehetőségek viszonylag korlátozottak, messze nem éri el a CAD programok funkcionalitását. Azonban a meglévő és az újonnan létrehozott adatokon az alapvető szerkesztési funkciók végrehajthatóak. A program filozófiája, hogy az ArcView-val csak a meglévő adatokat elemezhetjük. A grafikus fedvények módosítására nincs lehetőség, de a grafikus fedvényekből shape fájlokat hozhatunk létre, amelyek topológia nélküliek, de szerkeszthetők, törölhetők. A táblázatos adatok módosítására is lehetőség van (rekordok illetve mezők törlése és hozzáadása).

#### 4.1.7 Térképkészítés, nyomtatás

A nyomtatási térkép, jelentés készítése a Layout menüben történik. A layout-ban megjeleníthetünk térképet, táblázatot, grafikont, szöveget vagy importált grafikát. A layout különböző grafikus formátumokba exportálható (PostScript, Adobe Illustrator, Windows Metafile, Windows Bitmap, Macintosh Pict), valamint un. print fájl is készíthető belőle.

### 4.1.8 A programozási felület

Az ArcView programozási lehetősége az Avenue makrónyelv. Az Avenue objektum orientált programozói felületet biztosít. Az Avenue-ban makrókat, scripteket lehet írni, amellyel átalakíthatók a teljes felhasználói felületek és saját programok futtathatók. A scriptek írását megkönnyíti, hogy felhasználhatók a rendszer által használt scriptek, azok átszerkeszthetők, saját igényünkre átalakíthatók. Az Avenue-ről bővebben a 3.4.1 fejezetben írok.

### 4.1.9 Az ArcView kiegészítő moduljai

A 3.0-s változattól a kiegészítő modulokkal bővíthető az ArcView funkcionalitása. A kiegészítő modulok egy része megvásárolható, más részük az Internetről szabadon letölthető, illetve saját magunk által elkészíthető.

A következőkben az ArcView 3.X rendszer legfontosabb kiegészítő moduljait mutatom be:

- Spatial Analyst: térbeli és felületi elemző. A Spatial Analyst modul raszteres adatok létrehozását, lekérdezését és elemzését teszi lehetővé, valamint támogatja különféle elemzések végrehajtását hibrid adatokon. Vonalas adatokat raszteres adatokká konvertál, folyamatos felületeket generál pontalmazból, szomszédsági és zóna elemzéseket, buffergenerálást végez, stb.
- Network Analyst: hálózat, erőforrás és útvonal elemző és allokáló. A Network Analyst modul vonalas létesítményeken (pl. úthálózat, folyók, csővezetékek, elektromos hálózatok, stb.) való hatékony elemzéseket tesz lehetővé. ARC/INFO fedvényekből, shape fájlokból és CAD rajzokból hálózat jellegű adatok elérését teszi lehetővé, választ ad a "legrövidebb út" és "utazó ügynök" jellegű problémákra, stb.
- 3D Analyst: 3D elemző és megjelenítő. A 3D Analyst felület adatok létrehozását, megjelenítését és elemzését lehetővé tevő eszköz.

Képes TIN és grid alapú felületmodelleket, továbbá 3 dimenziós shape-eket létrehozni, képeket ráfeszíteni a felületre, láthatóság elemzéseket, valamint számos egyéb elemzést végezni.

- Image Analyst: digitális képfeldolgozó. Az Image Analyst az ERDAS köz-reműködésével létrejött modul átlagos képfeldolgozási igények kielégítésére alkalmas. Számos raszteres adatformátumot képes kezelni.
- CAD Drawing Reader: CAD adatok használata konverzió nélkül, attribútum adataikkal. A CAD olvasó segítségével konverzió nélkül használhatók attribútum adataikkal együtt CAD (MicroStation DGN, AutoCAD DWG és DXF) állományok az ArcView-ban. Bár a CAD adatok külön rétegeként kerülnek megjelenítésre, együtt kezelhetők, jeleníthetők meg és elemezhetők a többi támogatott adattal (ArcView shape, ARC/INFO fedvény, képek).
- Geoprocessing Wizard: A legfőbb térinformatikai műveletek grafikus felületen végezhetőek el a segítségével. Ezek a témán belüli összeolvasztás (dissolve), az azonos típusú témák összefűzése (merge), „pogácsaszaggató” kivágás (clip), témák metszete (intersect), polygon típusú témák egyesítése (union), térbeli összevonás (assign).
- Report Writer: a 3.2 verzióhoz adott Segate Cristal Report programot hívja meg, ennek segítségével az attribútum táblából tetszőleges jelentés hozható létre, vagy az attribútum tábla adatait lehet exportálni az elterjedtebb adatbázis- és táblázatkezelő formátumokba.
- Dialog Designer: párbeszédpanel készítő. Számos katonai és civil adatformátumot – többek között CADRG, NITF, CIB, ASRP, USRP – natív formában kezelni képes modul a Data Viewer.
- VPF Data Viewer: VPF (Vector Product Format) formátumú adatok kezelése. A VPF (Vector Product Format) az amerikai Védelmi Minisztérium katonai szabványa, amelyet nemzetközi szabvánnyá adaptáltak. A VPF kifejlesztését a DMA (Defense Mapping Agency) fejlesztette ki az ESRI-vel közösen. A modul segítségével az

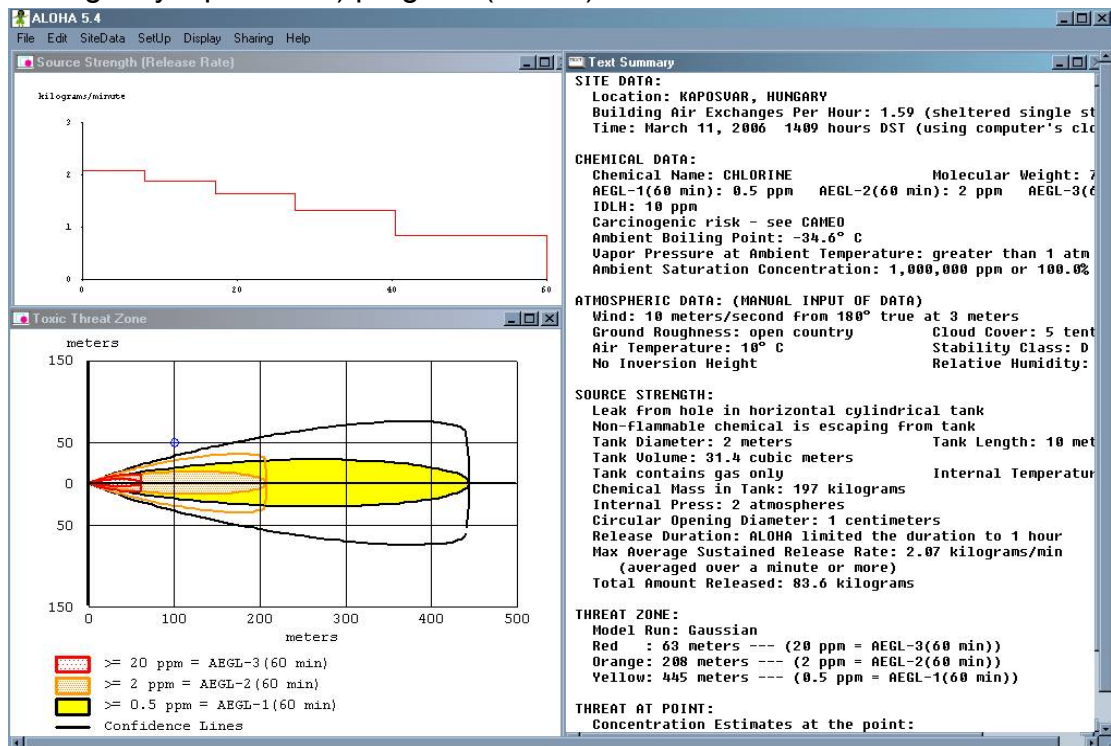
ArcView konverzió nélkül képes olvasni és a shapeekkel együtt kezelni a VPF formátumú adatokat.

- IMS: INTERNET térképszerver. Az ArcView IMS (Internet Map Server) az ArcView GIS 3.0 kiegészítő modulja. Lehetővé teszi ArcView-ban készített térképek és a hozzá tartozó információk INTERNETEN keresztül történő publikálását. Elérhetővé válik ez által a résztvevők által előállított információhalmaz minden érdeklődő számára. Az interaktív térképeket számos adatformátumból képes létrehozni, például shape fájlból, ARC/INFO fedvényekből, SDE rétegekből, DWG, DXF, DGN fájlkból, illetve számos raszteres képből.

A felsorolt kiegészítő modulok közül a diplomamunkám készítése során csak a Geoprocessing Wizzard-ot alkalmaztam.

## 4.2 ALOHA vegyi-helyzet értékelő

Az USA Környezetvédelmi Minisztérium (EPA) kezdeményezésére került elindításra az úgynevezett CAMEO (Computer Aided Management of Emergency Operations) program (5.ábra).



5. ábra



A CAMEO program keretében fejlesztette ki az EPA az ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) nevű vegyi-helyzet értékelő programot, amely szabadon letölthető a <http://www.epa.gov/ceppo/cameo/aloha.htm> webcímről. Jelenleg az ALOHA 5.4 verziószámú számú szoftver használható.

Ez egy olyan számítógépes rendszer, mely egy esetlegesen bekövetkező vegyi baleset esetén mind az elsődleges beavatkozóknak (tűzoltóság, rendőrség, mentőszolgálat, stb), mind a veszélyhelyzeti tervezést, felkészítést végzőknek (katasztrófavédelem) az adott vegyi anyagról pontos információkat szolgáltat.

A CAMEO program keretében kifejlesztett rendszerek több mint 6000 vegyi anyag elnevezését (és ezeknek kb. 80 000 szinonimáját) tartalmazzák, iránymutatást adnak az anyag fizikai, kémiai jellemzőire, a szükséges védőeszközök típusára, a mentesítő-közönbősítő anyagok fajtájára, a kiürítendő terület nagyságára, a szükséges lakosságvédelmi rendszabályok bevezetésére.

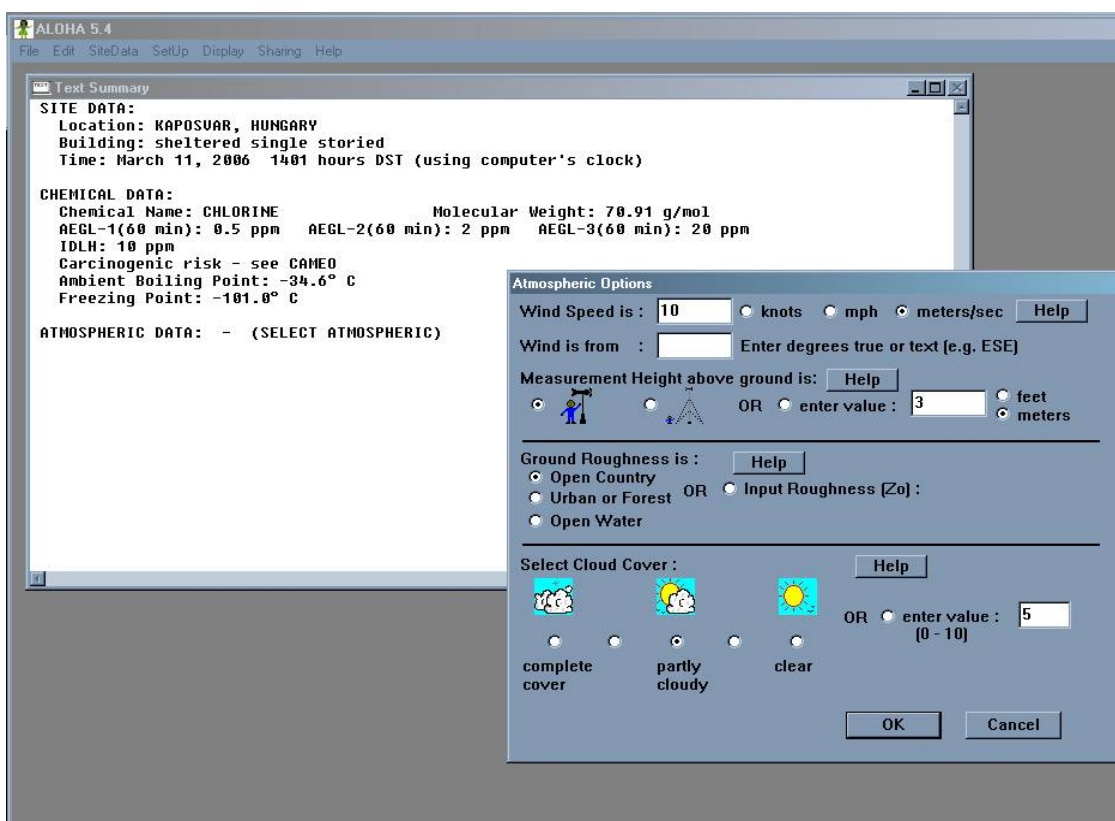
Az ALOHA program a személyi számítógépeken (Pc és Macintosh rendszeren egyaránt) az emberek számára a legnagyobb veszélyt jelentő - vegyi-anyag jelenlétében bekövetkezett balesetek hatásainak felszámolásához nyújt tervezési és gyakorlati segítséget. A program segítségével meghatározható a gázvezetékek csőtörése, a különböző (henger és gömb alakú) tartályok sérülése, vagy a veszélyes anyagot tartalmazó rendszerek (pl. ipari hűtőrendszerek) üzemzavara következtében a légkörbe jutott szennyeződés mértéke, és veszélyeztető hatása.

Az ALOHA program a különböző szabadba kijutott gázok terjedését modellezi. Figyelembe veszi az adott anyag fizikai és toxikológiai tulajdonságait, az érintett terület jellemzőit a mikrometeorológiai viszonyokat és a szabadbajutás körülményeit.

Az ALOHA számításai során kétféle modellt használ: könnyű gázok esetén a „füst-gomoly-modellt”, míg nehéz gázok esetén a Spicer és Havens féle „DEGADIS” terjedési modellt.

Számításai során a program azt feltételezi, hogy az adott anyag nem lép reakcióba semmivel, a területen nincsen tűz, a kiömlés sík területen történt és az emissziós feltételek állandóak.

A program egyik fő előnye a számítási sebesség, az adatbevitel után nagyon rövid időn belül megkapjuk a szükséges információkat, melyek ismeretében a szükséges beavatkozások elkezdhetők. A másik jellemzője az, hogy minden párbeszéd panel kitöltése után hiba ellenőrzést hajt végre, így a járatlan vagy a nagy pszichikai nyomás alatt álló kezelő tévedéseit kizárja (6.ábra).



6.ábra

### 4.3 VAKOND programrendszer

A program mintegy 2500 veszélyes anyag és azok 27000 szinonimája vonatkozásában tud hatékony segítséget nyújtani azoknak, akik ezek gyártásával, szállításával, kezelésével, illetve tárolásával foglalkoznak a veszélyes anyagokra vonatkozó nemzetközi előírások bemutatásával, fizikai-kémiai jellemzőinek ismertetésével valamint a baleseti események során szükséges tennivalók összefoglalásával. A program felülete a 7. ábrán látható.

**VAKOND VESZÉLYES ANYAG KATALÓGUS**

**Az aktuális rekord adatai:**

R-5 mondatok Szöveges információk

Keresés **KILÉPÉS**

Tűzoltók könyve Nyomtatás

**Anyagnév: AKRILNITRIL, STABILIZÁLT (VINIL-CIANID)**

Hommel lapszám: 5 UNszám: 1093 CAS szám: 107-13-1 EC Index: 608-003-00-4 EC szám: 2034665

ANTSZ szám: B-000016 ICSC szám: RTECS szám: AT5250000 Veszélyszám: 336 Veszély-jel: F, T, Xi

Képlet: CH<sub>2</sub>=CHCN Molsúly: 53,1 Halmazállapot: F Hazchem kód: 3WE

Szín: színtelen Szag: szúrós

Különleges utasítás: Egészségi ártalom: 4 Tűzveszély: 3 Kémiai reakció veszélye: 2 Tűzveszélyességi oszt.: A

Vízzel elegyedés: csekély Sűrűség (vízhez): 0,8 Sűrűség (gőzhöz): 1,83

Olvadáspont: -82 C fok Forráspont: 77 C fok Lobbanáspont: -5 C fok Gyulladáspon: 480 C fok

AK: 0 CK: 0 IDLH: 500 ARH: 2,8 tf % FRH: 28 tf % ADR: 3/2301/11.a

**TELJES LISTA:** Első Előző Következő Utolsó SORREND

Homr	UN szám	CAS szám	EC szám	Anyagnév	Képlet
2	1090	67-64-1	606-001-00-8	ACETON	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>
3	1541	75-86-5	608-004-00-X	ACETON-CIÁNHIDRIN, STABILIZÁLT	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> C(OH)CN
4	1648	75-05-8	608-001-00-3	ACETONITRIL (METIL-CIANID)	CH <sub>3</sub> CN
5	1093	107-13-1	608-003-00-4	AKRILNITRIL, STABILIZÁLT (VINIL-CIANID)	CH <sub>2</sub> =CHCN

7. ábra

#### 4.4 Terjedés 4.0 számítógépes program az ipari mérgező anyagok terjedésének modellezésére

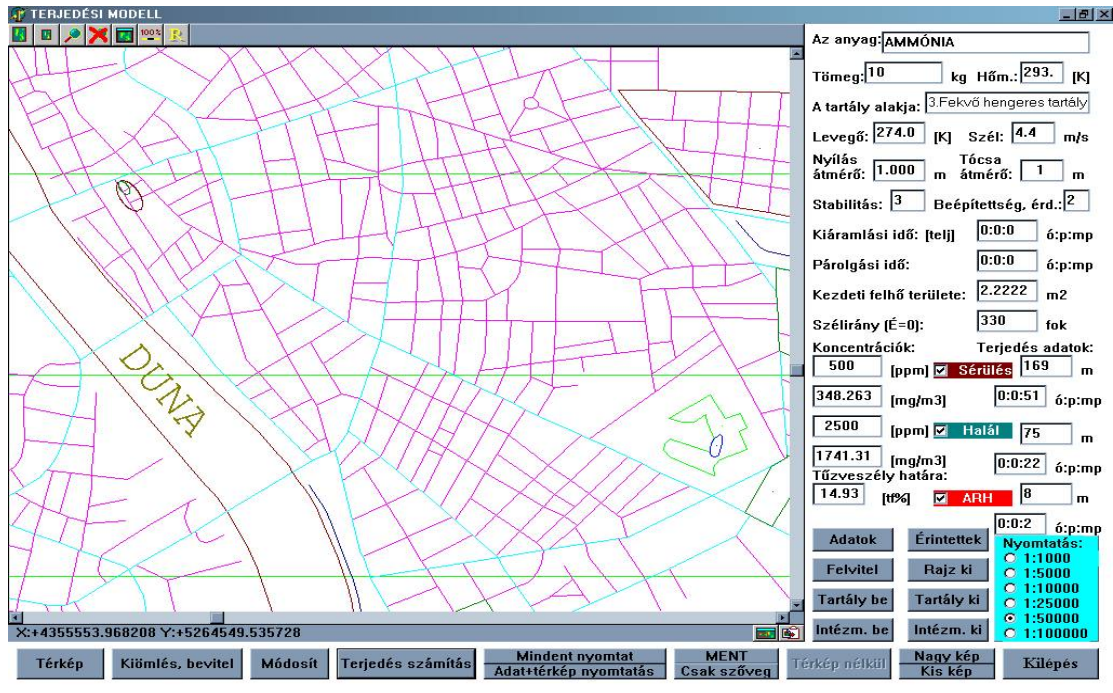
A TERJEDES program általában levegőnél nehezebb, gázhalmazállapotú és közönséges hőmérsékleten folyadékállapotú mérgező anyagok légköri terjedésének leírására szolgál. A program az általánosan használt Gauss-típusú közelítést alkalmazza a szennyező anyagok légköri eloszlásának becslésére.

Egy balesetre való felkészülés során a program segítségével polgári védelmi vagy üzemi szakemberek ún. esettanulmányokat készíthetnek, több variációban, figyelembe véve a legváratlanabb körülményeket is. Ily módon megbecsülhetik a veszélyezett területek méreteit, illetve az ott élő emberek

várható sérülésének fokát. Ezáltal lehetővé válik megfelelő biztonsági intézkedések előzetes kidolgozása és gyors életbe léptetése.

Tetszőleges térkép betölthető DWG formában (az AUTOCAD 2000. verzióig bezárólag). Szükség esetén DXF formátumot is kezel a program, de ezek mérete általában tetemes, így még lassúbb a betöltés.

Az adatok bevitele a képernyő alján megjelenő nyomógombok segítségével választható (8. ábra).



8. ábra

A térképes verziónál előbb a térképen ki kell választani azt a pontot egérrel, ahol tartály vagy egyéb tároló van a területen. Alapadatként mindenképp meg kell adni a kiömlő anyag nevét, a tároló tartály típusát és méreteit, az anyag mennyiségét és hőmérsékletét. A többi adat választható, de a program alapértelmezésű értéket ad.

A számítás jelű gombbal elindítjuk a számítást, itt térképes esetben még bekéri a szélirány adatát fokokban, majd elvégzi a kiértékelést és azonnal kiírja a képernyő jobb oldalán. A széliránynál az északról fújó szél 0 fok, a keletről 90 fok. A megjelenítéshez Az adatmezőkben kijelölhetjük, hogy a háromféle adat (sérülés, halál, ARH) közül melyiket kívánjuk a térképen is

megjeleníteni. A mért adatok gombra felkínálja az aznapi meteorológiai méréseket, mely alapján megváltoztathatjuk a korábbi adatokat.

Mivel az adatbázisba intézményi adatokat is vihetünk fel, a program alkalmas legyűjteni azokat, akiket a kialakuló felhő érinthet. Csak azokat gyűjti ki, amelyekhez kértük a megjelenítést is. Megtekintése az Érintettek gombbal lehetséges. Az intézményeket szintén megjeleníthetjük az Intézmény be gomb megnyomásával.

A megjelent zónák térképpel együtt kinyomtathatók a mindent nyomtat gombbal, - itt teljes szöveges információ adatokkal és érintettekkel, majd a teljes térkép kinyomtatása következik egymás után -, vagy az adat+térkép gombbal ahol az érintetteket nem nyomtatja ki.

A kiszámolt adatokat file.-ba gyűjti a program, melyek később újból felhasználhatók.

A program hátránya, hogy csak raszteres térképi adatokkal tud együttműködni, nem kezeli a vektoros térképeket.

## 5. A digitális térképi modul

### 5.1 Az adatmodell

A térinformatikai rendszerek leglényegesebb és legdrágább eleme az adat. Ez még fokozottabban igaz az üzleti alkalmazásokra. Sok olyan fontos adat van, ami olcsón, sőt sokszor ingyen is hozzáférhető, csak meg kell találni. Az adatok nagyobb része azonban drága, sőt néha megfizethetetlen, hiszen belső információkról, saját ügyfeleink adatairól van szó.

Az alkalmazott keretrendszer – az ArcView 3.2 – meghatározza, hogy a nyilvántartott adatokat relációs adatmodellé kell szervezni. Magának az adatbázis tábláknak közvetlenül két típusát támogatja a rendszer – az ESRI saját INFO formátumát és a jóval elterjedtebb dBase formátumot. DBase alapú adatmodellt célszerű alkalmazni, az adatok más programokkal történő felhasználásának lehetősége miatt. Az adatmodell építésénél figyelembe kell venni, hogy a mindenkori előírásoknak megfelelő adatok kerüljenek

nyilvántartásra, ugyanakkor az adatbázis a harmadik normálforma követelményeit elégítse ki, azaz:

- Minden attribútuma egyszerű, nem összetett adat.
- A reláció minden nem elsődleges attribútuma teljes funkcionális függőségben van az összes reláció kulccsal.
- A reláció nem tartalmaz funkcionális függőséget a nem elsődleges attributumok között.

Továbbá a térinformatikai rendszerek sajátosságaként meg kellett határozni, hogy az egyes adatbázis táblák mely térképi rétegekhez tartozzanak, és ezek milyen típusúak (pont, vonal, polygon) legyenek.

A munkát a nyilvántartandó adathalmaz meghatározásával kellett kezdeni, ezután szükséges elvégezni a 3. normálformára történő átalakítást, így már adatbázissal lehet dolgozni. A létrehozott táblázatoknál meg kell határozni a térképi réteg típusát.

Természetesen a térképi jellegből adódóan foglalkozni kellett olyan információs rétegekkel is, melyek nyilvántartása nincs előírva, de vagy a térképi megjelenítés szemléletesebbé tétele érdekében, vagy bizonyos elemző, lekérdező funkciók elvégzése érdekében volt a célszerű a rendszerbe beépíteni.

## 5.2 Az alaptérkép Dta-50

A Dta-50 az MH-TÉHI által előállított, a Magyar Köztársaság 1:50 000 méretarányú digitális (vektoros) topográfiai térképe. A Dta-50 elsődleges adatforrásai az 1:50 000 méretarányú GK topográfiai térkép sokszorosítási eredetije, valamint kiegészítő alapanyagként az 1:25 000 méretarányú katonai térképek gépnymatait használták. Alfanyumerikus alapanyagként szolgált a Geodéziai Adatbázis (GAB) és a DDM-10. A számítógépes állományok szkenneléssel, majd különböző mértékben automatizált vektorizálással és digitalizálással jöttek létre.

Mivel jogszerűen csak saját megyénk területének digitális térképének felhasználására van jogunk, így Magyarország területéről kizárólag Somogy megye közigazgatási határain belüli térképi alapadatokat használtunk.

Az alapadatok a már említett DTA-50-es 1:50.000 méretarányú digitális térképen álltak rendelkezésünkre, mely azonban települési szinten részletes adatokat nem tartalmazott.

A katasztrófakezelési feladatok elvégzéséhez azonban utca- és házszám (lakcím-) szintű adatokkal is kellett rendelkezni. Kézenfekvő volt tehát, hogy a további eredményes munkához ilyen részletességű adatokat tartalmazó kiegészítő digitális térképet szerezzünk be.

Így került sor a DSM2003- jelű utcaszintű térképet tartalmazó digitális térkép beszerzésére. Ez a térképi felület geokódoltan tartalmazza minden településen az összes utcát, úthálózatot, köz- és magánterületet, a lakó- és középületek helyeit olyan módon, hogy egy-egy utcán belül található épületek számát mértanilag arányosan elosztja az utca hosszára, a páros és páratlan házszámokat az állami szintű lakcímnyilvántartás szerint „oldalhelyesen” jelenítve meg. Időközben, 2006.-ban megkaptuk a 1:10 000-s méretarányú térképet. Napjainkban a meglévő adatbázisunk ezen térképre történő konvertálása folyik

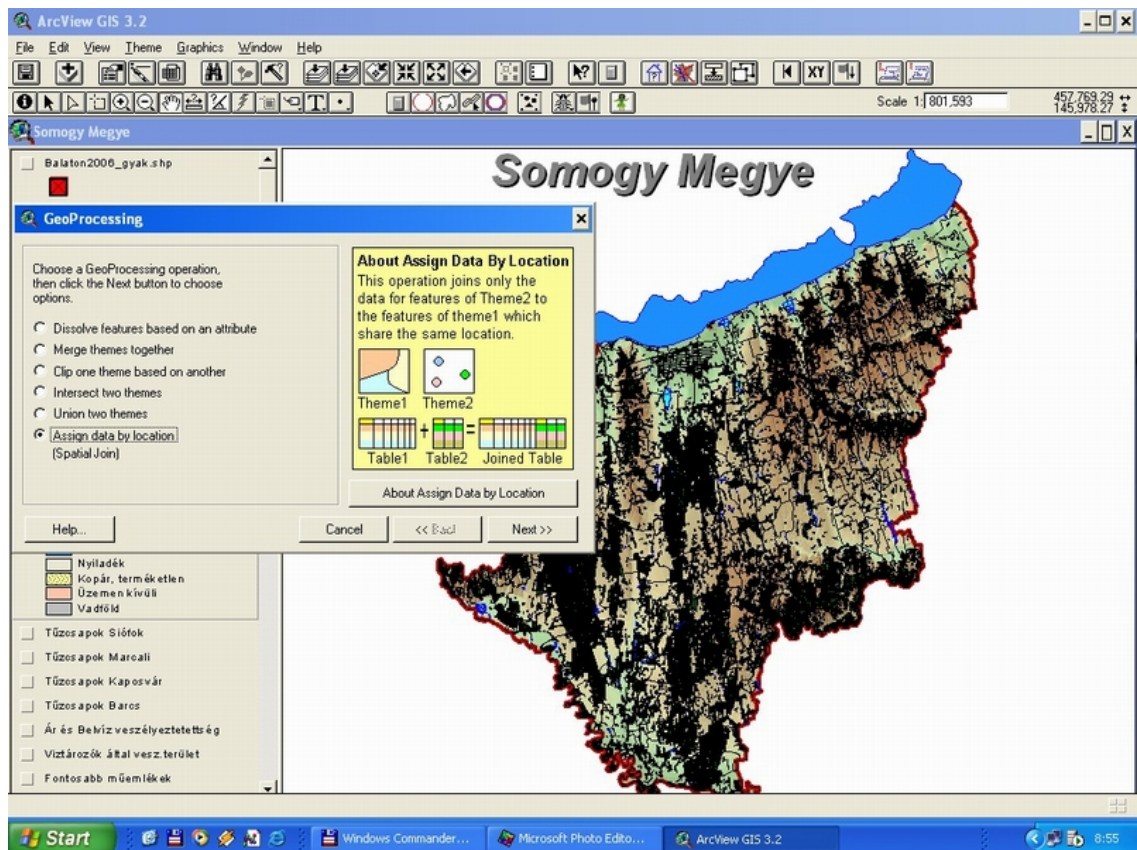
## 6 GEOKÓDOLÁS

A geokódolás elmélete Geokódolásnak nevezzük azt a folyamatot, amikor egy valamilyen címmel azonosított objektumhoz hozzárendeljük a neki megfelelő földrajzi koordináta-párt. A geokódolás folyamata azért kulcsfontosságú az (üzleti) térinformatikában, mert ennek segítségével lehet külső adatbázisokat (pl. felhasználói címadatbázisokat) a térképhez kapcsolni, térben a neki megfelelő helyen ábrázolni. A hozzárendelt koordináta-pár pontossága három tényezőtől tevődik össze.

- A cím adatmélységéből (település, irányítószám, „utcanév”, házszám).
- A geokódoláshoz használt térkép pontosságából.
- A geokódoló algoritmus hatékonyságából.

Egy objektum geokódolásakor az elméletileg elérhető pontosságot a cím határozza meg. Minél részletesebb, egységesen strukturált egy adatbázisban a cím, annál pontosabb eredményre számíthatunk. Nagyon

fontos, hogy nagy címadatbázisnál (több ezer, tízezer rekord) egységes és használható struktúrájú legyen a cím, mert ezzel rengeteg időt takaríthatunk meg. A geokódoláskor a geokód (földrajzi koordinátapár) gyakorlati pontosságát a felhasznált térképi adatbázis határolja be. Hiába van emelet, ajtó mélységű címadatom, ha a csak közigazgatási határos térkép áll a rendelkezésemre. (Természetesen ennek a fordítottja is igaz, hiába van kataszteri, vagy akár közmű pontosságú térképem, nem fogom tudni kihasználni, ha a geokódolandó címadatbázisom csak településneveket tartalmaz.) Az elméleti és a gyakorlati pontosság közötti eltérést a geokódoló algoritmus oldja fel (9.ábra).



9. ábra

Sajnos nem lehet éles határt húzni, hogy mi is tekinthető geokódoló algoritmusnak. Alapvetően két irányzat képviselteti magát, és ezeknek három lehetséges megvalósulása található meg a térinformatikában



## 6.1. Címadatbázisok

A címadatbázisok alapvetően felhasználónként különbözőek. Különböző adatbáziskezelőkben, eltérő struktúrában sokszor még karakterkészlet szinten is eltérő módon tárolják a címeket. Országonként is más-más szokások vannak a címek írásával kapcsolatban. Magyarországon a házszám a közterület neve és jellege után írandó (pl. Nádor utca 1.); míg az USA-ban a házszám megelőzi a közterület nevet és jellegét (pl. 3 New York street). A magyar piacon elterjedt standard térinformatikai szoftverek gyártói amerikai cégek. Ebből következik, hogy ezekbe a programokba beépített geokódoló algoritmusok elsősorban az amerikai típusú címeket támogatják. Általánosságban elmondható, hogy egy címadatbázis akkor van jól megszervezve, ha képes a címekben található egyes térbeli szintek egyértelmű megkülönböztetésére. A KÖNYV (BM Központi Nyilvántartási és Választási Hivatala) által nyilvántartott címek adatbázis szerkezete megfelel ezeknek a kritériumoknak. A szerkezet – a teljesség igénye nélkül – az alábbi mezőket tartalmazza (10. ábra):

Adatforrás: dsm\_cimek\_p.shp

mezo_neve	tipus	hossz	dec	ALIAS
Shape	POINT			
Telepules	CHAR	18	0	Telepules
Irsz	DECIMAL	6	0	Irsz
Kozterulet	CHAR	28	0	Kozterulet
Hazszam	DECIMAL	6	0	Hazszam
Cim	CHAR	70	0	Cim
Uj_cim	CHAR	70	0	Uj_cim

10. ábra

Magyarország viszonylatában – jelenleg – felesleges a település neve mellett a megye nevét, vagy akár kódját eltárolni, ugyanis nincs két egyforma nevű település (hivatalos nyilvántartás szerint)! Persze a közéletben sokan városrész neveket, vagy külterületi lakott helyek neveit használják település névként (pl. Lillafüred, ami Miskolc része; Józsa, ami Debrecen része, de

nincs Agárd nevű település sem, mert az Gárdony közigazgatási egységéhez tartozik). Ha azonban nem kizárólag Magyarországra koncentrálunk, akkor már Románia esetében sem elegendő csupán a településnév ahhoz, hogy egyértelműen megjelöljön egy települést (Stefan cel Mare nevű településből például hat található, az ország különböző pontjain). Itt fontos szerepet kap a megye, mint közigazgatási egység, ugyanis a megye és a településnév együtt már képes azonosítani egy települést. Másik, sokak által megfontolásra javasolt szempont szokott lenni (és ezt már több szakembertől is hallottam), hogy a település nevét és az irányítószámot együtt nem érdemes tárolni, elég csak az egyiket. Ilyenkor az esetek 100%-ában azt szokták mondani, hogy a település nevet el lehet hagyni, ugyanis az irányítószám egyértelműen azonosít egy települést. Sajnos ez nem igaz!

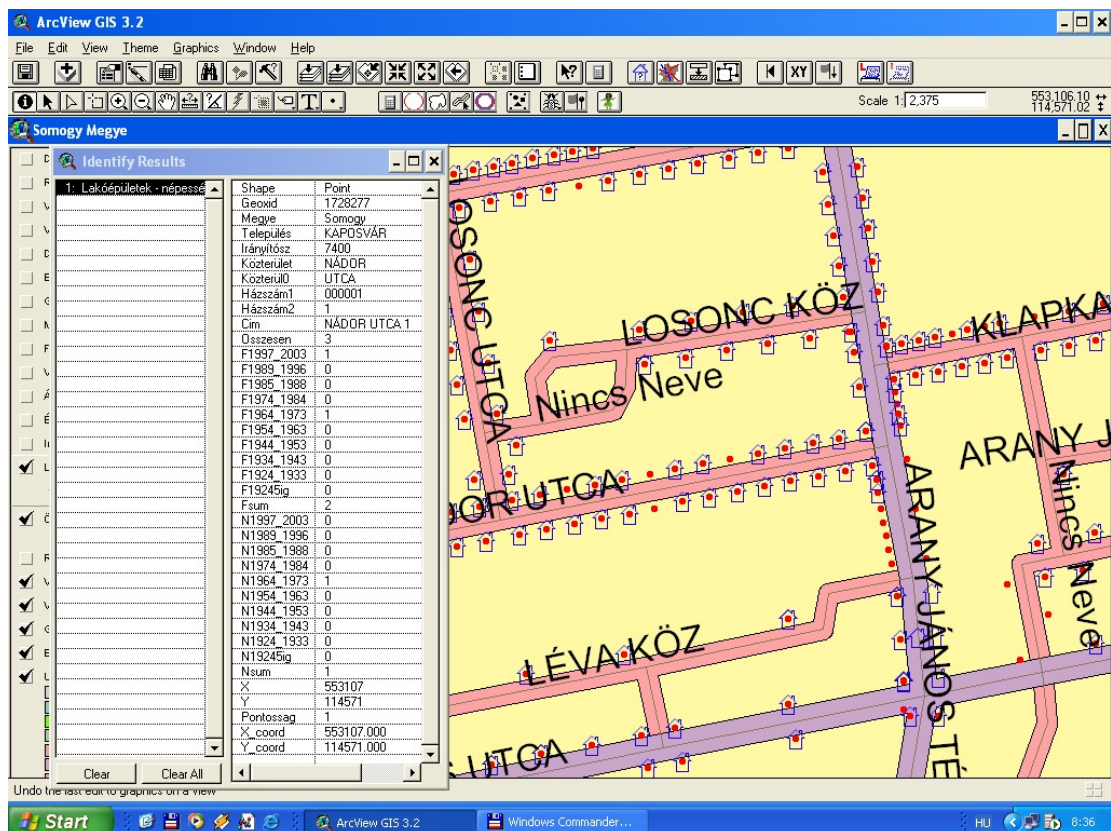
Magyarországon vannak települések, amelyek több irányítószám körzetből állnak (Budapest, Miskolc, Kaposvár: 7400, 7401, 7405, stb.,,) Vannak olyan települések, amelyek egy irányítószámmal rendelkeznek, és itt az irányítószám és a településnév között „függvénykapcsolat” (egy az egyes kapcsolat) létesíthető (Marcali, Vác...). De vannak olyan irányítószám körzetek, amelyek több települést foglalnak magukba (7400-as irányítószáma van Kaposvárnak, Zselickislaknak, Orcinak)! És ez az a pont, ami miatt mind az irányítószámra, és mind a településnévre is szükség van az egyedi azonosításhoz. Magyarországra jellemző példa az is, hogy jelenleg nem lehet a hivatalosan nyilvántartott címadatok alapján pontosan beazonosítani egy lakott címet.

Címadatbázisoknál nem csak a szerkezet a fontos, hanem a tartalom is. Mivel ma Magyarországon nincs egységes központi címnyilvántartás, ezért az adatok megbízhatósága nagyban múlik az adatszolgáltatón és az adatrögzítőn is. Gondolom már sokan voltak a kerületük okmányirodájában pl. lakcímváltozás bejelentése miatt. Ilyenkor az a gyakorlat, hogy a pult mögött ülő adminisztrátor a bemondásunk alapján írja be az új lakcímet. Nincs egy egységes, központi, megbízható címadatbázis, ahonnan pl. egy listából lehetne kiválasztani, és ezáltal ellenőrizni a bediktált címet. 1999-ben egy olyan „aktuális” bolthálózati címlistával kellett dolgoznom, amiben olyan településnevek is szerepeltek, amelyek 1950 körül szűntek meg. Gyakorlati tapasztalat az is, hogy az emberek nagy része nem tudja pontosan azt az

irányítószámot, ahol lakik. Adatrögzítéskor is rengeteg „hiba” kerül bele az adatbázisba. Sokan hallás alapján rögzítik a címeket, így bizonyos utca neveknél az sch-sh-s, t-th, i-y, ts-cs elírás gyakori. Szintén adatrögzítéskor kerülnek be az adatbázisba a rövidítések (utca-u, körút-krt, Lajos-L.) is.

## 6.2. Geokódoló algoritmusok

A geokódoló algoritmus hozza létre a kapcsolatot a cím (geokódolandó adat) és a földrajzi koordináta (térképi adat) között. A címadatbázisoknál azonban láthattuk, hogy azok tartalmilag és szerkezetileg erősen eltérőek, ezért a geokódoló algoritmusoktól várhatnánk el, hogy kezelje ezt a sokrétűséget. Az ismertetésre kerülő algoritmusoknál továbbra is szem előtt tartva azt a nézőpontot, hogy térinformatikai alkalmazásnál a geokódolandó cím legalább közterület, de inkább házszám mélységű (pl. Kaposvár 7400 Nádor utca 1.). A térképek tekintetében pedig elvárás, hogy a házszámokra vonatkozóan minimálisan sarokponti –tól –ig információkkal rendelkezzenek. (11.ábra).



11.ábra

### 6.3. Geokódolás adategyezés vizsgálataival

Nagyjából ezt a módszert alkalmazza a MapInfo Professional az automatikus geokódoláskor. A geokódolandó címnél megköveteli, hogy az közterület névben, és közterület jellegben teljesen azonos legyen a térképben szereplő közterület névvel és jelleggel. A házszám szinten azonban már rugalmasabban kezeli a dolgokat. A két – egymástól gyökeresen eltérő – algoritmus felfogás közül az egyik azt vallja, hogy a geokódoló algoritmusnak nem feladata a címtisztítás.

Ennek a szemléletnek az az előnye, hogy egyszerű algoritmust igényel. Egyszerűsített esetben csupán két sztring összehasonlításáról van szó. Amennyiben a geokódolandó adat és a térképi tartalom megegyezik, akkor azt mondjuk, hogy megtaláltuk az adat beszúrási pontját. Mivel ez a módszer „buta” összehasonlításokat végez, ezért hatékonyságának növelése érdekében az algoritmust ki szokták egészíteni egy kivételtábla kezeléssel. A kivételtábla olyan sztringpárokat tartalmaz, amelyekből a baloldali a jobboldalival helyettesíthető (pl. u. à utca; ltp.à lakótelep). A módszer hátránya, hogy az összes kivétel lekezelése nem megoldható, és minél nagyobb a kivételtábla, annál lassabb a futásidő. Másik hátránya a módszernek, hogy a címadatbázisban szereplő legkisebb „szabálytalanság” lehetlenné teszi a geokódolást (pl. a házszám mögött szerepel még a lépcsőház, emelet, ajtó).

### 6.4. Geokódolás statisztikai módszerekkel történő címtisztítással

Ez a geokódolási eljárás található meg az ArcViewban. Ez az algoritmus irányzat azt vallja, hogy magának az algoritmusnak képesnek kell lennie a címtisztításra. Ez a felfogás mindenképpen egy bonyolultabb programszerkezetet kíván, ugyanis a végső lépésben ugyanaz az összekapcsolás történik meg az adat és a térkép között, mint az

adategyezéses geokódolásnál, csak itt még ezt a lépést megelőzi a címtisztítás folyamata.

Mivel a címtisztítás bonyolult eljárás, ezért ennek megoldására is többféle módszer kínálkozik. A sok módszer két fő csoportba osztható. Az egyik lehetőség, hogy a címtisztításra statisztikai módszereket alkalmaznak. A geokódolandó cím és a térképi adattartam között összefüggéseket hoznak létre, és azt vizsgálják, hogy a két sztring milyen „távol” esik egymástól. Ennél a módszernél a sztringek összhosszát és a teljes mértékben megegyező részek hosszát viszonyítják egymáshoz, valamint figyelembe veszik, hogy az eltérés magánhangzó vagy mássalhangzó-e. Figyelembe lehet venni az eltérő karakterek számát is, valamint azt a tényt is, hogy az eltérés a cím melyik részében van (általában a közterületek írásakor az első pár betűt kevésbé szokták elrontani, így az itt megjelenő eltérés nem biztos, hogy elírásból származik). Természetesen a módszer alkalmaz kivételtáblákat is. A hagyományos kivételtáblán kívül (mit, mire lehet cserélni) egy másik kivételtáblát is kezelhet, ami az egyes betűk, betűsorozatok távolságát tárolja (pl. ő ßà ö ßà o; sch ßà s). A módszer hátránya, hogy a gyári szoftverek alapbeállításai az angol nyelvre lettek kihegyezve. A magyar nyelv ékezetes betűi az ASCII kódkiosztásban távol vannak egymástól, így ez is problémát okozhat. Gyakorlat nélküli felhasználó nem tudja, hogy mit és milyen mértékben érdemes változtatni a beállítások közül. (Gyakorlott ArcView felhasználók két év tapasztalatszerzés és rengeteg kísérletezgetés után merték azt állítani, hogy megtalálták a magyar címekre jól működő beállításokat.) Ez a módszer jobb eredményekre vezethet, mint az előző, de sok esetet ez sem képes kezelni az elírásokat (Pl. A „Kosut L. sug. 14.” címet nem fogja kijavítani „Kossuth Lajos sugárút 14.”-re).

## 6.5 Geokódolás nyelvi módszerekkel történő címtisztítással

A három módszer közül kétségkívül ez a legbonyolultabb algoritmus. Itt az algoritmus szerves részét képezi a címtisztítás. Erre a módszerre példa a GeoX Kft. és a Scriptum Rt. által kifejlesztett GeoScript eljárás, amely

nyelvészeti alapokon nyugszik. Természetesen ebbe a csoportba tartozó algoritmusok mindig nyelv specifikusak. Ugyanaz a geokódoló program, amelyik nagyon jó hatékonysággal működik a magyar nyelvre, katasztrófális eredményeket adhat pl. német cím- és térképi adatbázisok esetén. A módszer lényege abban rejlik, hogy a térképi adatbázist egy szó-fába képezi le, és a címadatbázis egyes elemeit erre a fára helyezi el. Nagy előnye ennek az alkalmazásnak, hogy a címet intelligensen tudja kezelni, tehát képes elkülöníteni egymástól a közterület nevét, a közterület jellegét és a házszámot. Természetesen nem minden nyelvi jelenség algoritmizálható, és vannak olyan esetek is, amelyek egyszerűbben kezelhetők kivételtáblák segítségével, ezért ez a módszer is él ezzel a lehetőséggel. A módszer hátránya, hogy a geokódolandó adatbázisban szereplő „rövid” közterületek esetén nem tud elegendő információt találni a címben a korrigálásra (erre tipikus példa a „Fő utca” elírásai).

## 7 Makrók és használatuk

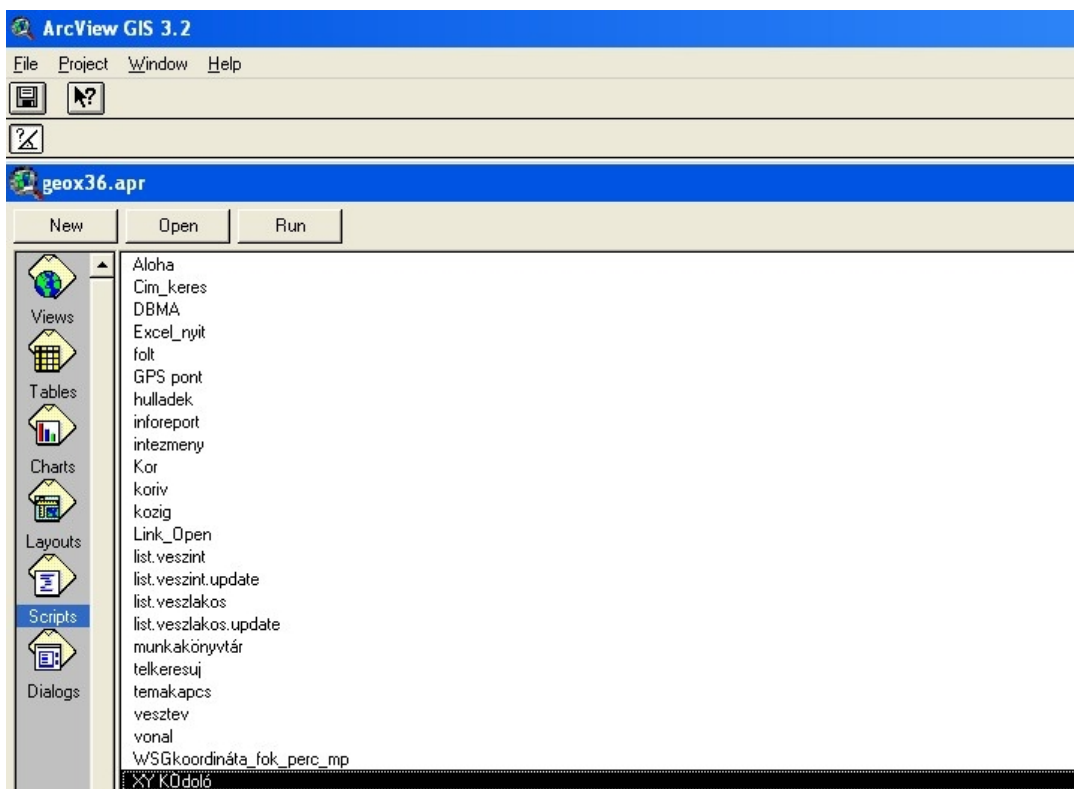
### 7.1 Az AVENUE nyelv

Az Avenue az ESRI ArcView asztali térinformatikai rendszeréhez teljesen integrált objektumorientált script nyelv. Az ArcView-ban objektumokkal dolgozunk, a felhasználói interfészen történő műveletek mind az ArcView-ban használt objektumok közvetett manipulálása, ezt közvetlen módon az Avenue-ban tehetjük meg.

Az Avenue kódot az ArcView project script komponense tartalmazza. A scriptek vezérlőkhöz (menü, nyomógomb, eszközök, popup menü) köthetők azok tulajdonságain keresztül. Az ArcView-ban minden vezérlők tulajdonságkészletében a tulajdonság értékét közvetlenül módosíthatjuk. A vezérlők a click property-t használják futásukhoz, Tools vezérlők esetén ehhez társul az apply property is, mivel ezek interaktív eszközök.

## 7.2 SCRIPTEK

A kiegészítő scriptek alkalmazásával növelhetjük a program lehetőségeit, számunkra hasznos műveleteket oldhatunk meg segítségükkel, valamint az adatbekérési műveletek megkönnyítését érhetjük el (12.ábra).



12.ábra

- Témák ki-be kapcsolása

A script használatával az aktív nézetben kapcsolhatunk be témákat. Az adatbeviteli ablaka lehetővé teszi a többszörös kijelölést, így a kijelölt témák bekapcsolásra, míg a ki nem jelölt kikapcsolásra kerülnek. A script a futtatása során először ellenőrzi, hogy az aktív nézetben van-e egyáltalán téma vagy még nincsen, ha nincs még hozzáadott téma, akkor hibaüzenetet generál. Végül, gyűjteményként magát az aktív nézetben lévő témákat kezeli. Az adatbeviteli ablakban kijelölt témák láthatóságát „igaz” értékre, míg a ki nem jelölt témákét „hamis” értékre állítja.

A makró futtatására a grafikus felhasználói interfész (GUI) módosításával, testreszabásával van lehetőség: a gombsorban helyeztem el egy új eszközt mely futtatja ezt a makrót.

- Településkereső

A településkereső használatával a felkínált betű-rendbe szedett település listában kiválaszthatjuk a minket érdeklő települést, melyet a rendszer kiválasztottként megjelöl és ráközelít. A ráközelítés méretaránya 1:10000, ha így az érintett település nem fér el a képernyőn akkor csökkenti ezt az arányszámot.

A kereső három paraméterét - nem a script írása közben adtam meg, hanem – felhasználható barátabb módon a GUI testreszabása közben állítható. Ez a három paraméter a felkínált listában a „Tag” mezőben írandó át. Úgymint: a téma neve, a mező neve és a zoomolás méretaránya. Jelen esteben a script írása közben elválasztónak a „,”-t adtam meg. A script először ellenőrzi, hogy a szükséges paraméterek megvannak-e, majd ellenőrzi, hogy megfelelőek-e? Azaz megnézi, hogy a paraméter listában megadott téma név, témán belüli mezőnév létező-e, illetőleg a megadott méretarány csak számokat tartalmaz-e? Ha a paraméterek megfelelőek a script ellenőrzi, hogy a térképi nézet tulajdonságainál be lett-e állítva a térképi méret mértékegysége. Amennyiben ezt nem tettük volna meg, a párbeszédpanel felszólít erre.

A script működése során a következő blokkban a paraméterként megadott mezőnév-hez tartozó rekordokból készít listát, melyből eltávolítja az esetleges duplikációkat, majd ABC szerint növekvő sorrendbe rendezi azt.

Végül a képernyőn megjeleníti a kereset települést. Természetesen – mint már említettem- a paraméter lista módosításával tetszőleges témában lehet keresést végrehajtani.

- Az adatfeltöltő script

Ezzel a scripttel a SEVESO II előírások szerinti adattáblának a módosítását, feltöltését lehet végezni felhasználó-barát módon. Futtatásával elkerülhető az egyes adattáblák szerkesztéséhez, változásainak mentéséhez



tartozó több lépésből álló procedúra, így az ArcView kezelésében járatlan ügyintézők is el tudják végezni.

Indítása az eszközsorból (tools) történik egy ikon segítségével. A script függetlenül az éppen aktívvá tett témától-témáktól mindig a „Seveso.shp” témát nyitja meg szerkesztésre. Mivel az indítása az eszközsorból történik, a pozicionáló keresztte változott kurzorral elegendő az újonnan felvinni kívánt pont helyére kattintani a térképen, a rendszer máris eltárolja a pont koordinátáját, és beadja az adatbázis mezőinek megfelelő beviteli ablakot. A beviteli ablakban megjelenő megnevezések nem az adatbázis mezőinek nevei, hanem azok értelemszerűen bővített és magyarosított megfelelői, logikai sorrendbe rendezve. A script írása közben lehetőség nyílt arra is, hogy az egyes beviteli mezőknek alapértékeket adjak, így ezek az egyes beviteli mezőkben megjelennek és természetesen átírhatóak.

- ALOHA vegyihelyzet-értékelő

A script indításakor meghívja az ALOHA vegyihelyzet-értékelő programot, melyet először a számítógépre telepíteni kell. Az ALOHA-val meghatározott veszélyzónát ezután az ArcView a felhasználó által kattintással megadott pontra illesztve a vegyi anyag kijutási helyét felrajzolja a veszélyeztetett körzetet.

Amíg az ALOHA programot nem zárjuk be a script az utoljára felrajzolt veszélyzóna-területet fogja minden egyes térképre kattintáskor letenni.

Az ALOHA-t meghívó scriptet az eszközsorból lehet indítani, első kattintásra a programot hívja meg, majd a program futtatása után át kell térni az ArcView-ra (miközben az ALOHA futását nem szakítjuk meg) és megadni a kívánt koordinátájú pontot. A script az ALOHA program könyvtárában átmenetileg létrejövő alo\_ftp.pas fájlban tárolt listát veszi át és ez alapján grafikaként rajzolja fel a két területet. Amennyiben az ALOHA programot nem zártuk be az alo\_ftp.pas fájl nem törlődik, így a script nem indítja újra a programot.

- Lekérdező

A harmadik normálformájú adatbázis struktúra kialakítása miatt bizonyos adatok nyilvántartása külön adatbázis táblázatokban történik. Viszont szükségünk lehet olyan adathalmaz megjelenítésére, melyet csak több táblázatból tudunk összeállítani. Az ilyen jellegű problémák megoldása lehetséges az egyes táblázatok összekapcsolásával. Diplomamunkámban ezt egy script segítségével oldottam meg.

A scripthez tartozó vezérlőt az eszközsorban helyeztem el. Az eszközhöz tartozó kurzorral a „seveso” téma bármely pontjára kattintva három táblából a – seveso, a közigazgatás és a belterület táblákból – állítja össze a lekérdezést.

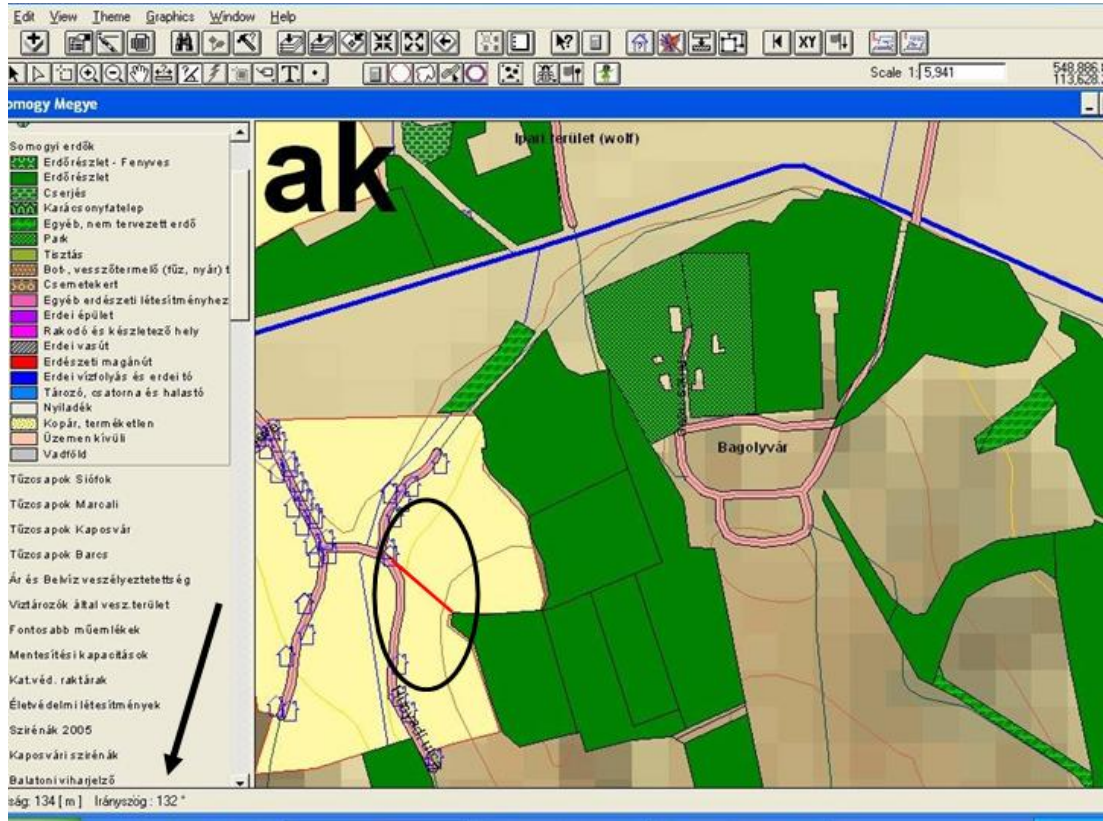
A script futása során először többszörös össze-fűzést (join) hajt végre a földrajzi elhelyezkedést leíró „shape” mezők alapján (a pont típusú „seveso” témához kapcsolja hozzá a pontot tartalmazó polygon típusú témákat, a pont típusú témához vonal típusú is hozzákapcsolható de ebben az esetben a tábla automatikusan kiegészül egy mezővel, mely a pont és a vonal távolságát tartalmazza). Majd az eredményképpen létrejött táblából az előre definiált mezők értékeiből listát állít össze. A lista egyes elemeit szövegdobozban jeleníti meg.

A szövegdoboz fejlécében megjeleníti, hogy az adott ponthoz hány rekord tartozik, és azok közül az aktuális hányadik. A rekordok között előre lapozni az „Ok” gombbal lehet, visszalépésre nincsen lehetőség.

- A „Cancel” gomb megnyomásakor a script meghívja azt a rendszer scriptet, mely a szerkesztés lezárását végzi, természetesen ilyenkor nem kell menteni a változásokat, így nem kerül új rekord az adatbázishoz. Ha jó helyre rögzítettük az új pontot, és helyesen töltöttük ki a beviteli táblában a mezőket, az „OK” gomb megnyomására ismét az előbb említett rendszer script töltődik be, de most az alapértelmezett „Yes” választ kell adnunk.

- Szögmérő

Sok esetben szükség lehet, a térképi munka során a különböző irányszögek meghatározására, ami ezzel a script segítségével egyszerűen végrehajtható. (13.ábra)



13.ábra

- Viszontlátásra

Ez a script mindössze egyetlen sorból áll, egy üzenetdoboz mely megköszöni a programmal végzett munkát. A script mindig lefut, ahányszor kilépünk a projektből. Ennek érdekében a projekt tulajdonságai menüpontnál állítottam be a „shutdown” mezőben a script maneger segítségével azt a scriptet, melyet minden kilépéskor szeretnék lefuttatni. Ugyanitt természetesen lehetőség van beállítani olyan scriptet, melyet minden elinduláskor szeretnék lefuttatni.

## 8 Térinformatika a katasztrófavédelemben

Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság és területi szervei (Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóságok) tevékenységét törvények, kormány és miniszteri rendeletek rögzítik. A szabályzókból a szervezet részére meghatározott feladatok korszerű, zökkenőmentes elvégzéséhez három nagy területen kapcsolódhat be a térinformatika: a nyilvántartás, a veszélyhelyzet-elemzés és kezelés, illetve a már megtörtént események dokumentálása, statisztikák, jelentések készítése.

A nyilvántartás területén elsősorban az egyes veszélyeztető tényezők-források tulajdonságainak ismerete a legnagyobb feladat, ezenkívül tisztában kell lenni az egyes beavatkozások végrehajtása esetén a rendelkezésre álló erők eszközök létszámáról. Ezen nyilvántartások mérete nem elhanyagolható, hiszen egyrészt az elsődleges beavatkozókat (a hivatásos és önkéntes tűzoltóságokat), az önkéntes segítőket (önkéntes tűzoltó egyesületek és speciális mentőszervezetek), illetve a honvédelmi törvény alapján létrehozott területi, települési és munkahelyi polgári védelmi szervezeteket kell naprakészen, országos szinten egységes rendszerben nyilvántartani.

A veszélyhelyzet-elemzés és kezelés alatt arra kell gondolni, hogy a 114/1995. kormányrendelet értelmében a katasztrófavédelmi igazgatóságoknak minden településre el kell készíteni a veszélyeztetettség felmérését, melyet a nyilvántartásokban szereplő veszélyeztető tényezők figyelembevételével lehet meghatározni, rájuk modelleket kidolgozni (árvíz esetén elöntött terület meghatározása, ipari baleset esetén szennyezett terület kiszámítása, stb.).

Egy esetlegesen bekövetkező katasztrófa szituációban a korrekt helyzetértékelésre (mekkora az érintett terület, hány lakost érint a veszélyeztető hatás, stb.) alkalmazható a katasztrófavédelmi térinformatika. Erre mutatok be példát a 14. fejezetben.

Az események dokumentálása az élet minden területén kiemelkedő fontosságú terület, így a katasztrófavédelemben részt vevő szervek-szervezetek számára is. A dokumentálás célja lehet egyrészt statisztikai

adatok gyűjtése - későbbi elemzés, szakemberképzés, lakosság tájékoztatás számára. Másrészt jelentések, beszámolók, tanulmányok állíthatók össze az egyes megtörtént eseményekről, eseménysorozatokról – gyakran még mielőtt lezárulna az eseménysor (pl.: árvíz hullám levonulása következtében több napon át veszélyezteti az ország egyes részeit).

Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság polgári védelmi elődszervezete az 1990-es évek közepén kezdte térinformatikai alapokra helyezni a veszélyhelyzetkezelés informatikai biztosítását. Ehhez térinformatikai keretprogramként az ESRI ArcView for Windows 2.0 alkalmazást választotta.

2001-ben a főigazgatóság rendszerbe állította a Térinformatikai MetaFrame szervert, amelyen telepítésre került a DTA-50, Magyarország digitális alaptérképe. A szerver üzembe állításával lehetőséget teremtettek a megyei kliensek integrálásra, az országos és megyei szintű adatbázisok közti adatszinkronizáció végrehajtására Dial Up kapcsolat felépítéssel (32-48kbps).

Időközben a főigazgatóság a megyei igazgatóságok részére megvásárolta a program újabb változatát, az ArcView for Windows 3.2 verziót a Spatial Analyst, a 3D Analyst, Network Analyst kiterjesztésekkel.

2002 elején a Miniszter Elnöki Hivatal támogatásával megkezdődött a Katasztrófavédelmi Országos Információs Rendszer (KOIR) alapját képező, a főigazgatóság és a megyei katasztrófavédelmi igazgatóságok között on-line adatkapcsolatot megteremtő infokommunikációs hálózat kiépítése. 2002 nyarára valamennyi katasztrófavédelmi igazgatóság on-line kapcsolatban volt a főigazgatóság helyi hálózatával, elérte annak szolgáltatásait, megkezdhette a Térinformatikai MetaFrame szerver megyei vonatkozású adatainak feltöltését garantált 128kbps sávszélességen. A rendszer kiépítésével párhuzamosan modernizálásra kerültek a főigazgatóság és megyei igazgatóságok helyi hálózatai, beindításra kerültek az Intranet alkalmazások.

Összességében a katasztrófavédelem számítógépparkja és kiépített hálózati struktúrája biztosítja a kor színvonalának megfelelő, a jogszabályokban és egyéb előírásokban meghatározott nyilvántartási, elemzési, döntéselőkészítési feladatok végrehajtását a meglévő térinformatikai rendszerrel.

A hiányosságok ellenére jelentős adatgyűjtési és feldolgozási tevékenység került végrehajtásra az országban, minek eredményeképpen egy többé-kevésbé használható térinformatikai rendszert üzemeltetnek a katasztrófavédelem országos és területi szervei. A többé-kevésbé jelzöt az indokolja, hogy a személyi feltételek nem rendezettek a szervezetnél, így vannak megyék, ahol a rendszert olyan személyeknek kell kellene üzemeltetni, akik csak egy kezdő ArcView kezelő tanfolyamon vettek részt. Képzett térinformatikus jelenleg nincs még állományban.

Az adatok naprakészen tartását a Polgári Védelmi Kirendeltségeken és Irodákon keresztül az érintett települések segítségével, illetve a megyei TÁKISZ, KSH hivataloktól kapott információk alapján a megyei igazgatóságok végzik. Az adatgyűjtésre és nyilvántartásra, a Polgári védelemről szóló 1996. évi XXXVII. törvény adja meg a jogszabályi alapot. Itt kívánom megjegyezni, hogy napjainkban még egy fontos információforrásra lehet támaszkodni, ez pedig az Internet. Itt megtalálhatók részben nyílt, bárki részére elérhető információként, részben bizonyos feltételekhez kötött belépéssel hazánk településeinek legfontosabb adatai.

## 9. A Somogy Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság alaprendeltesése

Az igazgatóság feladatkörében ellátja a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságokról szóló 1996. évi XXXI. törvényben, a polgári védelemről szóló 1996. évi XXXVII. törvényben, a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 1999. évi LXXIV. törvényben, valamint más jogszabályokban és az állami irányítás egyéb jogi eszközeiben, továbbá a BM OKF által részére meghatározott feladatokat.

Ennek fő területei a következők:

- költségvetési-gazdálkodási, műszaki, informatikai-hírközlési, logisztikai, készletezési feladatok;
- ellenőrzés-felügyelet;
- a katasztrófa-elhárítás területi operatív irányítása.

- a megye területét veszélyeztető hatások folyamatos elemzése, értékelése, a veszélyeztető tendenciák alapján stratégiai tervezési, előkészítési szabályozási feladatok ellátása a megelőzési-felkészülési, veszélyhelyzet-kezelési feladatok tekintetében a stratégiai értékelő, elemző, tervező munka eredménye alapján

## 10. A Somogy Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Veszélyhelyzet-kezelési Központ Helyzetértékelő Döntéstámogató Térinformatikai rendszere

### 10.1 A megvalósítás okai

A bevetési központ alkalmazásának főbb lehetőségei:

Az informatikai rendszer felépítése lehetővé teszi a megye valamennyi épületének megjelenítését, ezzel tervezhetővé válik

- a veszélyeztetett lakosság egyéni szintű védelme (pl. tűzegtűz környezetében a veszélyeztetett kiskorú lakosság, egyedül élő időskorúak kiszűrése)
- a jelentősebb objektumok, létesítmények egyedi védelmi jellegzetességének figyelembevétele,
- veszélyes anyag balesetek során a terjedés modellezése és ezen belül a veszélyeztetett lakosság kimenekítésének megtervezése (lakosságszám, nemek, életkor figyelembevételével)
- kulturális javak védelme a vonatkozó nemzetközi és hazai követelmények (védelmi prioritások, csomagolási-, szállítási kapacitások) szerinti aktuális tervrendszerben,
- a lakosság ellátása és a gazdaság működése szempontjából fontos létesítmények az un. kritikus infrastruktúra komplex vizsgálata (létesítmények (kórházak – osztályonkénti ágyszámkapacitással, élelmiszeripari üzemek, állattartó telepek), és nyomvonalas létesítmények

(víz, gáz, elektromos rendszer, vízkutak, gázfogadó állomások, elektromos teherelosztók).

- a települések konkrét veszélyeztetettségének egységes szempontrendszer szerinti feltárása, s ennek valamint a megye távlati fejlesztési tervének figyelembevételével a települések önvédelmi képessége fejlesztésének támogatása.

Gazdasági szempontból alapvetően a mentési tevékenység gyorsításával és célirányos szervezésével emberéletek és anyagi javak menthetők meg (pl. várható veszélyes anyagömlés meteorológiai adatok figyelembevételével történő előzetes modellezésével vagy helyhez kötött ill. mobilizálható kulturális értékek védelmének előzetes megszervezésével, lakosság kitelepítésének az adatbázis segítségével történő gyors átstrukturálásával). Katasztrófa-megelőzési célú alkalmazások gazdasági előnyei a monitoring rendszerek alkalmazásából erednek egyrészt, másrészt a térségi és ágazati szintű kritikus infrastruktúra elemzések térinformatikai alapú feldolgozásából valamint az államigazgatási szervek adatbázisainak és intézkedési jogosultságainak összehangolásából erednek. Mindez a gazdaság működése és a lakosság biztonsága szempontjából rendkívül nagy, bár konkrétan nem számszerűsíthető eredménnyel jár. Azonban a biztonság, mint érték egyre jelentősebb gazdasági tényezőként szerepel (jó példa erre a balatoni idegenforgalom, ahol a felmérések szerint a választási szempontok között egyre előkelőbb helyet foglal el a biztonság vagy annak hiánya). NATO és EU tagságunkkal párhuzamosan jelentkezik egyfajta biztonsági veszélyeztetettség, amelynek előzetes vagy veszélyeztetettségi szintű kezelésében a térinformatikával támogatott veszélyhelyzet-kezelési rendszer jól belátható előnyökkel bír.

A projekt jelentősége tudományos szempontból egyrészt a vezetéselmélet és szervezés részét képező válságkezelési és válságkommunikációs feladatok fejlesztése és a veszélyhelyzeti döntéselemzés új dimenzióinak megteremtése. Mindez a megfelelő adatbázisok megtervezésével és azok terepen történő felmérésével, kutatásával illetve azt követő tudományos elvekre épülő rendszerszerű feldolgozásával érhető el.



## 10.2. Előkészületek, a feltételek megteremtése

A hatékony és gazdaságos döntéshozatal nélkülözhetetlen eleme olyan komplex adatbázis létrehozása, amellyel katasztrófahelyzetekben gyors és pontos elemzések készíthetők a veszélyeztetett lakosság és az üzemek, közintézmények felmérésére, a mentés megszervezése és a további károk mérséklése érdekében.

Ugyanakkor feladatunk a teljes körű megelőzési, mentési, védekezési és kárelhárítási tevékenység szervezése.

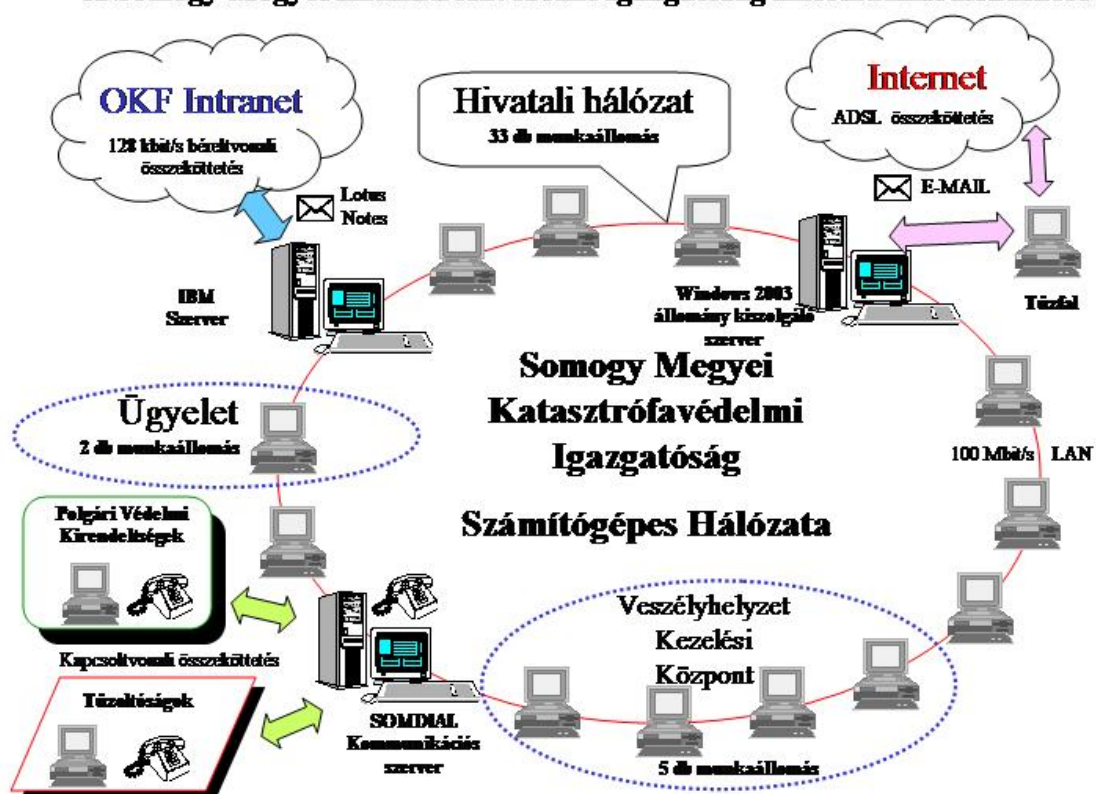
Tapasztalataink szerint bonyolult katasztrófahelyzetekben a jól felkészített személyi állomány, a korszerű tűzoltási, műszaki mentési, felderítési eszközök mellett a döntés előkészítéshez és a bevetés irányításához nélkülözhetetlenek:

- a megfelelő kommunikációs rendszer és
- az azonnal alkalmazható, korrekt információkat tartalmazó adatbázisok.

A számítástechnikai feltételeket megfelelő számú, rugalmasan konfigurálható strukturált kábelhálózat, központi szünetmentes áramellátás kialakítása, a telefonközpont bővítése, a Katasztrófavédelmi Országos Információs Rendszerére történő bérelt vonali 128 kbit/s-os csatlakozásunk, a nagy sebességű ADSL Internet elérésünk, valamint számítógéppark biztosítja. A kommunikáció feltételeit a már meglévő tűzoltó és polgári védelmi rádiórendszerek, a nagy távolságú összeköttetést biztosító rövidhullámú rádió, a nemrégiben beszerzett szélessávú 300 csatornás URH rádió, a repülési forgalom figyelését lehetővé tevő AM vevő berendezés, valamint a GSM és vezetékes telefonok biztosítják

E technikai feltételekre építve egy olyan komplett veszélyhelyzet kezelési központot alakítottunk ki, amely egy elhúzódó katasztrófa szituációban biztosítani tudja a megfelelő bevetés irányítás és a megyei védelmi bizottság számára szükséges döntés előkészítő feladatok ellátását. (14. ábra).

### A Somogy Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Informatikai Rendszere



(14. ábra)

Mindezek után megfelelő információ tartalommal bíró adatbázis felépítését határoztuk meg. A kárelhárítási, mentésszervezési, lakosságvédelmi tevékenységeknek – különösen kiterjedő vagy elhúzódó esemény esetén – elengedhetetlen feltétele a megfelelő térképi megjelenítés, ezért a probléma megoldására egy térinformatikai rendszer bevezetését láttuk jónak.

A Somogy Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság a jelentős fejlesztések eredményeként 2002-ben az igazgatóság épületének felújítása során megteremtette a veszélyhelyzet kezelés és a döntés előkészítés kívánt szintű számítástechnikai és kommunikációs infrastruktúráját. Ezért a Somogy Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság a megye területén bekövetkező katasztrófaesemények kezelésére 2002. év végétől jelentős informatikai irányú fejlesztésbe kezdett.

Kiemelt feladatként kezeltük, hogy a veszélyhelyzetek kezelésére meghozandó döntések a lehető legteljesebb mértékben digitális térképes – térinformatikai – megjelenítésben szülessenek meg.

Ennek kiváló alapot adott az a tény, hogy a térinformatikai rendszerek széles választékából az ArcView 3.2-es térinformatikai szoftver már rendelkezésünkre állt, sőt a NATO EADRCC (Nemzetközi Katasztrófa Válaszreakálási Koordinációs Központ) is e rendszer használatát támogatta. Ezért ennek használatával kezdtük meg az adatbázisok kialakítását. Igazgatóságunk már 1998. év óta rendelkezik az ESRI Magyarország Kft. által forgalmazott „ArcView” térinformatikai szoftverrel és az informatikus több alkalommal vett részt az ESRI Magyarország Kft által szervezett térinformatikai, szoftver-felhasználói konferencián, továbbképzésen, így megvoltak a megfelelő alapismeretei az "ArcView" rendszer kezelésére, lehetőségeire vonatkozólag. Jelenleg a 3.2 verziójú szoftverrel rendelkezünk.

Az eddigiekben csupán néhány adatréteget dolgoztunk fel az „ArcView 3.2” szoftver alaptérképi rétegei mellé, melyek inkább a rendszer „érdekességéből” adódó térképi informálódás céljából kerültek fel a Somogy megyei DTA-50-es térképünkre. A digitális térképünk ekkor még semmilyen lényegi döntéstámogatásra nem volt alkalmas egy bekövetkező katasztrófa kezelése esetén.

Azonban minél jobban „beleláttunk” az „ArcView”-rendszer működésébe és lehetőségeibe, annál inkább alakult ki bennünk az az érzés, hogy a rendszerünket „bűn” lenne „tétlenül” hagyni. Így kezdtünk egyre komolyabban foglalkozni azzal, hogy megfogalmazzuk igényünket, problémáinkat, melyekkel e térinformatikai rendszer lehetőségeit mind szélesebb körben kihasználva, a jövőben egy katasztrófakezelés esetén a döntéstámogatás szolgálatába állíthatnánk.

Rövid idő alatt összeállt a „kép” bennünk, majd megkezdődött az előkészítő munka, mely egyik oldalról az adatgyűjtésből, másik oldalról – az informatika oldaláról – pedig a fokozatosan bővülő információink kiegészítő térinformatikai megjelenítését célozta.

Ennek eredményeként megkezdtük az információs rétegek adatbázisba foglalását. A megoldandó feladatot négy nagyobb csoportra osztottuk fel:

- Lakosságvédelem
- Kritikus infrastruktúra védelme
- Létesítmény védelem
- Működési háttértámogatás

### 10.3 A jelenlegi állapot

Alap térképként beszereztük a DSM 2003 típusú Somogy megyei digitális térképet. A térkép 1:50000 léptékben EOVS vetületi rendszerben tartalmazza a megyehatárt, a települések közigazgatási határait, belterületeit, a folyó- és állóvizeket, erdőket, út- és vasúthálózatot. A DSM 2003-as rendszer annyiban tér csak el egy „hagyományos” 50.000-es digitális térképtől, hogy az úthálózat utca szintig teljes részletességű, valamint tartalmazza az utcaszakaszok sarokponti házszámait, mely biztosítja, hogy geokódolással (a két sarok házszám közti interpolációval) megjeleníthetők legyenek az egyedi lakcímek.

Mindez lehetőséget biztosított arra, hogy a lakosságvédelem egyik elemét a lakóépületeket a BM Adatfeldolgozó Hivatal népességi adatait alapján megvalósítsuk. Ez a címenkénti népességi adatbázis adja a veszélyhelyzet értékeléshez a térképen az elemi adatokat.

A lakosságvédelem másik eleme az intézmények típusának, befogadó képességének, elérhetőségének feldolgozása. Ezek szintén geokódolva kerültek a térképre.

A harmadik elem a települési adatbázis, amelyhez feldolgoztuk a települések főbb, katasztrófavédelmi szempontból releváns adatait.

Tehát a lakosságvédelmi feladatelemhez feldolgozott adatbázis

- lakóépületek és népességi adatok,
- intézmények adatai,
- települések alapadatai.

Ezeket az adatokat egy-egy pontként megjelenítve rendeltük hozzá a térképi felülethez.

Ezzel már elértük azt, hogy a kívánt területre vonatkozó teljes, pontos lakossági adatokat voltunk képesek megjeleníteni. Egy bonyolult katasztrófakezelési feladathoz ez még mindig kevésnek bizonyult. Szükség volt olyan szkript(ek) megírására, amely bármely lakott területen akár egy-egy utca, vagy településrész lakosságát képes leválogatni.

Ezek kialakításával már öt különböző módon nyílt lehetőség egy katasztrófaveszély esetén azok hatásaival érintett lakosság leválogatására.

Ezek a következők:

- egyetlen lakóépületben lakók megjelenítése a képernyőn a térképi pontra kattintással,
- egy szabályos kör alakú terület által fedett területen élő lakosság megjelenítése, leválogatása,
- egy bármilyen tetszőleges útvonal mentén lakó népesség leválogatása,
- egy tetszőleges szabadkézi poligon területén élő lakosság leválogatása,
- egy körgyűrű terület által fedett területen élő lakosság leválogatása.

## 10.4 Rétegek

Az ábrázolt térképi rétegeket négy csoportra lehet osztani:

1 - alap térképi rétegek: Ország, EU-régió, régió megye település (közigazgatási és belterületi) határok, közút- és vasút hálózat, vízfolyások, tavak, erdőterületek.

2 - veszélyeztetett objektumok,

3 - veszélyforrások: veszélyes anyagot tároló, feldolgozó, előállító üzemek a SEVESO előírások (2/2001. (I.17.) Korm. rendelet.) szerint, és a 114/95 Kormány rendelet szerint.

4 - egyéb információs rétegek: tűzoltóságok, katasztrófavédelmi szervek elhelyezkedése, koordináta hálózat.

### 10.4.1 Az alaptérképi rétegeink:

- megyehatár
- települések közigazgatási- és belterületi határai
- erdők, zártkertek, zöldterületek, temetők
- szintvonalak
- álló és folyóvizek
- vasútvonalak, vasútállomások

- utak, utcák, egyéb utak
- geokódolt úthálózat (DSM 2003)
- összes cím (DSM 2003)

#### 10.4.2 A veszélyeztetett objektumok közé soroltuk:

- lakóépületek, népesség, valamint az
- intézmények adatait.

Természetesen a geokódolt utca-házzám szintű térkép még önmagában nem volt elegendő a kitűzött cél, a lakosságvédelmi feladatok pontos megtervezhetősége megvalósításához. Az épületekhez hozzá kellett rendelni minden azon a lakcímen tartózkodó lakos adatát. Ezt a Belügyminisztérium Központi Adatnyilvántartó Hivatalától szereztük be. A Hivatal a lakossági adatokat nemek és korcsoportok szerinti bontásban tartja nyilván, mely elektronikus formában DBF-fájlformátumban került feldolgozásra.

Az adatbázis Somogy Megye területére vonatkozóan kb. 92.000 rekordot tartalmaz lakóépület vonatkozásában, (12.000 vizek; 60.000 erdő; 20.000 utak...).

A veszélyeztetett intézmények közé sorolva dolgoztuk fel a kórházaink adatait olyan részletességgel, hogy az egyes kórházak elérhetőségi információin túl az osztályonkénti ágyszámokat és az összes befogadóképességet is megjeleníthetjük a térképünkön. Fontos volt ezt az információt feldolgoznunk egy esetleges tömeges sérültekkel kapcsolatos döntés előkészíthetősége érdekében.

A katasztrófavédelmi igazgatóságunk az elmúlt időszakban már széleskörű felméréseket végzett a területünkön működő olyan szolgáltató szervek felé, melyek tevékenységükkel a lakosság alapellátásában kiemelten fontos szerepet játszanak, ilyen módon töltve be az általunk „kritikus infrastruktúrának” nevezett szerepet.

Ennek eredménye, hogy a térképre felvittük külön-külön rétegeként:

- vízellátó rendszerek,
- a gázellátó rendszerek,

- az elektromos áram ellátó rendszerek,
- az élelmiszeripari üzemek, gyárak,
- az állattartó telepek

koordináta- illetve utca-házszám helyes megjelenítésű pontjait, az egyes pontokhoz pedig hozzárendeltük ezen intézmények legfontosabb üzemelési adatait, a vezetők, termelésért, üzemeltetésért felelős személyek elérhetőségeit.

#### 10.4.3 Veszélyforrások:

- veszélyes tevékenységek (vegyi anyag tárolás, szállítás, felhasználás)
- veszélyes hulladékkezelés
- radioaktív anyag felhasználás
- dögkutak
- benzinkutak
- földrengés veszélyes területek
- tőzegterületek
- Paksi Atomerőmű 100 km-es zónája
- Taszár USA bázis 3 km-es zónája

Következő fontos információs réteg azon objektumok köre, melyek napi tevékenységük során a lakosságra esetlegesen veszélyt jelentő (vegyi)anyagokkal dolgoznak.

Ilyen objektumok voltak a vegyianyaggyártó, -tároló, -forgalmazó-szállító üzemek, a veszélyes hulladékkezeléssel foglalkozó üzemek, a sugárzó anyagokkal dolgozó objektumok (például: kórházak röntgenosztályai), de e körbe soroltuk az elhullott állati tetemek tárolóhelyeit, az üzemanyagkutakat, földgázkitermelést végző telephelyeket, a paksi Atomerőmű 100 km-es körzetébe eső Somogy megyei településeket. Megjeleníthetővé tettük a földrengés által a sokéves tapasztalatok alapján potenciálisan veszélyeztetett területek lakosságát, és ezen településeket, a nyári időszakban megyénkben visszatérő jelenségként értékelhető tőzeges

területek rendszeres öngyulladásáa által veszélyeztetett, azok környezetében élő lakosságot.

Ezen információk a már fentiekben leírtaknak megfelelően szintén leválogathatók, megjeleníthetők, kinyomtathatók.

A veszélyhelyzetek korrekt kezeléséhez az adatbázisunk feltöltése során egyre szélesebb körű kiegészítő információra volt szükségünk. Ezért információs rétegeket dolgoztuk fel a további munkánk során.

#### 10.4.4 Információs rétegek:

- repterek
- katasztrófavédelmi szervek, elérhetőségük, kirendeltség határok
- tűzoltóságok, illetékességi és működési területek, technikai eszközeik, elérhetőségük
- URH rendszer
- kitelepítés - befogadás (Taszár)
- kórházak, vöröskereszt,
- VOLÁN- autóbusz telephelyek
- vízügyi igazgatóságok
- határátkelők
- meteorológiai állomások
- Somogy megye erdőterületei
- balatoni viharjelző rendszer
- szirénák

Az „információs rétegek” mindegyike a térképen koordinátahelyesen, GPS műszerrel mért adatok alapján került rögzítésre egy-egy térképi pontként.

Ezeket az adatokat a szokásos módon – az aktuális réteg nevére, ikonjára kattintás (kijelölés) után – a térképen megjelenő általunk egyezményes jelként kialakított ikonnal tudjuk vizuálisan megjeleníteni. A részletes információk már a továbbiakban a térképi helyen látható ikonra kattintva hívhatók elő. Több információs pontot kijelölve az adott



szakterületen elérhető valamennyi a beavatkozáshoz, katasztrófakezeléshez fontos adat, információ egy táblázatban is megjeleníthető.

## 10.5 Térképen megoldható fő feladatok

- Kombinált keresési lehetőségek:
- Vegyi helyzet értékelése (ALOHA-program)
- Veszélyeztetett terület térképi megjelenítése
- A veszélyforrás által érintett lakosság leválogatása nemek, korcsoportok és lakcím szerint
- A Veszélyeztetett intézmények leválogatása
- Térképi alapú lekérdezések az adatbázisokból
- Szűrt, szűkített adatbázisok

A térképre felvitt – egy-egy térképi ponthoz rendelt – adat, információ adatbázisunkból kombinált módon is előhívható, ezzel biztosítva, hogy bonyolult katasztrófa helyzetekben a megyénk területén elérhető valamennyi fontos – a katasztrófák kezelésében, felszámolásában – döntő fontosságú erőkre, eszközökre, lehetőségekre vonatkozó adat egyidőben rendelkezésünkre álljon.

Ezen leválogatási modellek külön, vagy kombináltan is alkalmasakká váltak a katasztrófaeseményben érintet lakosság térképi felületen történő megjelenítésére.

Fentiekből adódott számunkra a következő lépés, melyet meg kell oldanunk, hogy gyorsan és egy lépésben váljék lehetőségünk a fenti módon leválogatott lakossági információk kinyomtatására oly módon, hogy egy esetleges kimenekítésnél, kitelepítésnél az e feladatot végző szakemberek számára utcák, nemek szerinti bontásban legyünk képesek átadni a leválogatott információkat. E feladatra is egy szkript megírása volt a megoldás. Így a térképes felületről leválogatott lakosság a kívánt módon és bontásban képes megjeleníteni nyomtatásban a lakosságvédelmi intézkedések meghozatalát segítő.

Természetesen e feladat kidolgozása során figyelmünk nem csak a lakóépületekre, hanem a középületekre, azon közintézményekre is kiterjedt, melyek tömegrendezvények lebonyolítására, illetve nagyobb embertömeg befogadására alkalmasak. (Ilyenek például: a közigazgatási szervek épületei, az oktatási intézmények, művelődési intézmények, a postahivatalok, DISCO-klubok, nagyobb szórakozóhelyek, stb.) Ezért a következő lépésben a közintézményeket dolgoztuk fel. térképi megjelenítésre összesen 997 létesítményt tettünk alkalmassá.

A kritikus infrastruktúra védelme feladatelemben a lakosság ellátása és a gazdaság működése szempontjából fontos létesítmények (kórházak – osztályonkénti ágyszám-kapacitás, élelmiszeripari üzemek, állattartó helyek), nyomvonalas létesítmények (víz, gáz, elektromos rendszer) és tevékenységek (veszélyes tevékenységek, hulladékkezelés, radioaktív anyag felhasználás, dögkutak, stb.) lettek feldolgozva.

A Veszélyhelyzet-kezelési Döntéstámogató Rendszer eddigi megvalósított elemei hazai viszonylatban jelentős visszhangot kaptak.

Az eddigi gyakorlati alkalmazások (Siófok autóbust és vonat összeütközése, Kaposvár Kométa hűtőháztűzének a veszélyes anyag várható terjedési felhőjének modellezése, Fonyód tőzegtűz vízellátási feladatok optimális megoldása, lakosságvédelmi intézkedések előkészítése) egyértelműen az eredeti célok helyességét igazolták.

Mindez az eddig is kísérletként és mintaként szereplő rendszer továbbfejlesztésének indokoltságát támasztják alá.

Jelenlegi kiépítettségében ugyanis az eredeti négy fő feladatelemből megszorítással kettőt képes támogatni, így nagyobb veszélyhelyzetekben döntéstámogató rendszerként üzemelni.

A létesítményvédelem valamint a működési háttértámogatás feladatelemeikhez tartozó képességek kifejlesztésével a rendszer képessé válik a napi bevetés-irányítás hatékony és gazdaságos koordinálására is.

Az így kifejlesztett adatbázis rendelkezésre álló megelőzési adatokkal valamint a társhatóságok releváns adataival kiegészítve új minőségként képessé válik a tűz és katasztrófa-megelőzést célzó elemzések kidolgozásának támogatására.

## 10.6 Térképpel végrehajtható elemzések

### 10.6.1 Vegyihelyzet értékelés a térkép segítségével:

A katasztrófakezelés egyik speciális esete, amikor valamilyen veszélyes anyag szállítása, tárolása, feldolgozása, kezelése, használata során emberi mulasztás vagy technológiai hiba, baleset következtében a szabadba vegyi anyagok kerülnek.

A katasztrófavédelem korábban egy ilyen eset bekövetkeztekor – a szakmailag megalapozottnak tekinthető – vegyihelyzet-értékelés elvégzéséig, befejezéséig a lakosság korrekt védelme érdekében az azonnali elzárkózást, vagy haladéktalan kitelepítést rendelte el, kitéve ezzel annak az érintett lakosságot, hogy vagy túl enyhe döntést hozva további felesleges kockázatnak tehetjük ki őket. Jobbik esetben pedig az azonnali kitelepítést, kimenekítést választva esetlegesen felesleges mennyiségű embertömeget mozgatva logisztikai szempontból szükségtelen többletfeladatot okozhatunk az ezzel foglalkozó munkatársainknak, települési vezetőknek, nem utolsósorban pedig az érintettnek megítélt lakosságnak okozunk felesleges kényelmetlenséget, izgalmat, aggodást.

A térinformatika segítségével hívásával mindezek jó eséllyel elkerülhetőek.

A felépített adatbázisból történő információ (lakossági létszám) leválogatás a korábban leírtak szerint végezhető el, melyhez a vegyianyag-terjedés kiszámításához, modellezéséhez az amerikai Környezetvédelmi Minisztérium által kifejlesztett „ALOHA” terjedési modell-szoftvert alkalmazzuk. A szoftver tökéletesen „együtműködik” az ArcView 3.2 térinformatikai rendszerünkkel.

### 10.6.2 Az „ALOHA” program

A térkép-ablak fölötti ikonsorba került a vegyi-terjedési modell kibekapcsoló ikonja, melyre kattintva megjelenik a terjedési modell alapadatainak felvitelére alkalmas felület.

Az alapadatokat (szélirány, szélesség, a levegő függőleges stabilitása, a tengerszint feletti magasság, terület beépítettsége) megadva jutunk el a vegyi anyag kiválasztásának lehetőségéhez. A vegyi anyag-listában a legjellemzőbb tulajdonságú, leggyakrabban előforduló vegyi anyagok találhatóak. Ennek megfelelően a kívánt anyag könnyen kiválasztható.

A vegyihelyzet értékeléséhez fontos további szempontok a tárolási és a vegyi anyag kiszabadulásának körülményei. Ezeket az adatokat (a tartály, tárolóedényzet méretei, elhelyezkedése, a vegyi anyag mennyisége, a sérülés helye, mérete) rögzíti a szoftver, majd grafikusan megjeleníti a modellezett vegyi-terjedés képét. Ezután már csak a térképi felületet kell ismét „behívunk”, majd a vegyi anyag-kiszabadulás pontos helyére kattintva a grafikus terjedési modell (mely természetesen méret- és szélirány helyesen kerül fel a térképre) kirajzolja a meteorológiai adatok és beépítettség figyelembe vételével az érintett területet.

A terület által fedett lakóövezetben tartózkodó lakossági és intézményi létszám pedig a már fentebb leírt módszerrel könnyen leválogatható, megjeleníthető.

A következő művelet – melyre külön szkriptet írtunk – az, amikor a vegyi anyag-ömlés által veszélyeztetett, leválogatott lakossági létszám az adatbázis összetételéből adódóan lakcím helyesen, nemek szerint külön-külön és összesítve utcánként, valamint „mindösszesen” kilistázható, nyomtatható.

Fenti modell és a térkép használatával a hasonló vegyibalesetek esetén elvégzendő lakosságvédelmi – katasztrófakezelési feladatok, a döntés-előkészítés és döntéshozatal folyamata a korábbiak töredékére – legfeljebb 2-3 percre csökkent.

### 10.6.3 Gyakorlati alkalmazás

Kaposváron a Kométa kft. telephelyén, egy használaton kívüli hűtőházban, karbantartási munkálatok során tűz ütött ki. A hűtőház mellett közvetlenül egy hűtőgépeszeti rész található, nagy mennyiségű (20 t.)

ammónia hűtőközeggel. A tűz során az épület omlása sem volt kizárható, ami a hűtőrendszer komoly sérülését okozta volna, így a rendszer sérülése miatt ammónia kiszabadulással is kellett számolni a kiszakaszolás ellenére is.

A riasztás előtt a füst színe lényegesen megváltozott, sárgás árnyalatot vett fel, ami esetleg nagyobb mennyiségű nitrozus gázok keletkezésére is utalhatott. A Somogy Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Veszélyhelyzet-kezelési Központ állományának részleges alkalmazására került sor.

A veszélyes anyagok mennyisége, töménysége annak ellenére, hogy a szén-dioxid, az ammónia és a sósav esetében meghaladta a megengedett munkahelyi koncentrációt, a lakosságot nem veszélyeztette. Ennek oka, hogy a mérések a közvetlen kiáramlásnál kerültek végrehajtásra, valamint a meteorológiai viszonyok gyors hígulást biztosítottak, így üzemi területen kívül mérhető mennyiség már nem volt.

Ezen tényezők ismeretében előfordulhatott volna a veszélyes anyag kijutása így indokolttá vált a rendszer segítségével a veszélyhelyzetet kiértékelni, hogy mely lakóépületeket, milyen mértékben érint a szennyeződés. A feltételezett vegyi baleset a következő adatokat használtam: 15 m hosszú - 2 méter átmérőjű ammónia tartály alján 20 cm-es lyuk keletkezett. A tárolt anyag mennyisége: 20 tonna. Külső hőmérséklet: 17 ° C, szél: 5 m/s, iránya 92 °.

A feladat megoldásához a témakapcsoló script segítségével a szükséges rétegeket kapcsolom be. Ezek a köz- és vasútvonalak, illetve a települések kül- és belterületi határai, lakóépületek – népesség, veszélyes tevékenység, összes cím.

Majd miután a szükséges rétegek állnak a rendelkezésemre, a címkereső script futtatásával ráközelítek a térképen a kérdéses helyre.

Miután a képernyőn a szükséges terület áll rendelkezésemre, elindítom az ALOHA programot futtató scriptet. Az ALOHA programban ki először ki kell választani a vegyi anyagot, ami jelen esetben ammónia.

Beállítom a baleset helyszínének a mikro-meteorológiai adatait (szélesség, szélirány, hőmérséklet).

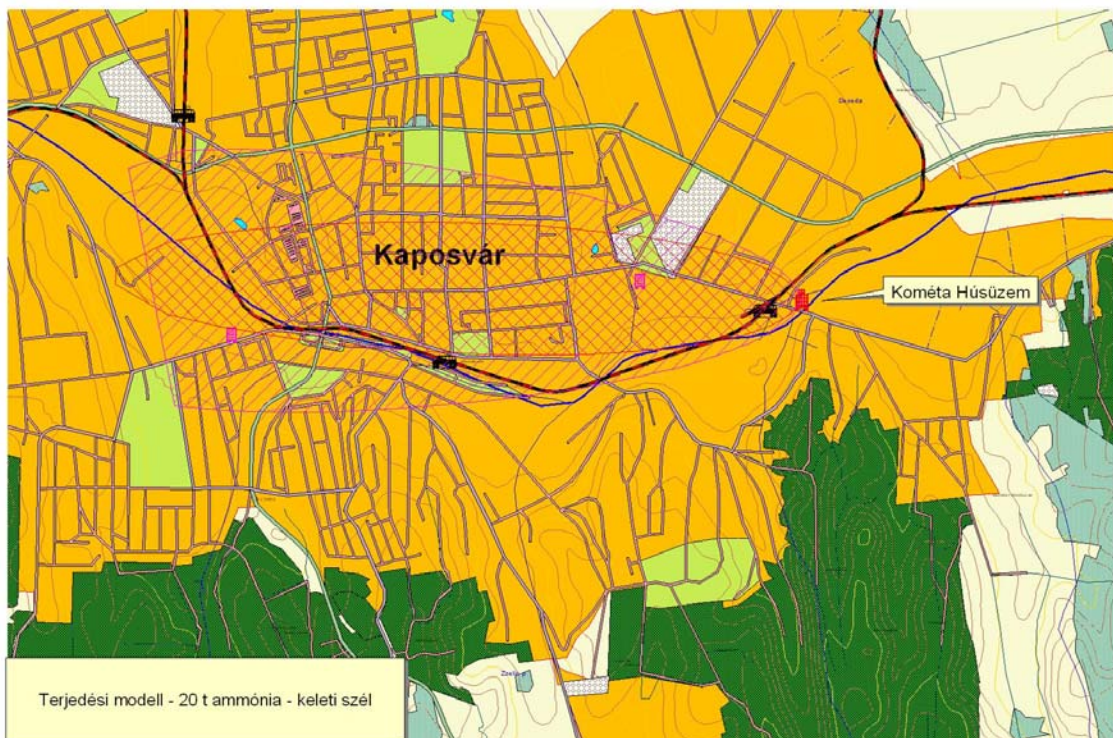
Ezek után a kiömlés helyszínének a fizikai paramétereit kell megadni: a tartály alakját, elhelyezkedését, méretét, a bent lévő ammónia hőmérsékletét, nyomását illetve a folyadékoszlop magasságát; majd a sérülés jellemzőit: a nyílás alakját, méretét.

A Footprint menüpont segítségével elvégeztem az érintett terület nagyságának kiszámíttatását, mely egy rajzként jelenik meg a képernyőn.

Anélkül, hogy az ALOHA programot bezárnám, áttérek az ArcView-ra, megszüntetem a kijelölést és a kurzorral megjelölöm a baleset helyszínét. Ekkor a térképre a megfelelő elforgatással felkerül a veszélyeztetett övezet. A rétegkapcsolóval aktívvá teszem a lakóépület – népesség shape-t. A térképen az érintett belterületek leválogatásához a Select Features Using Graphic gombot használom.

A művelet eredményeként az érintett belterületek (melyeknek legalább egy pontja beleesik a kiválasztott grafikus elemek területébe) kiválasztottként kerülnek megjelenítésre.

Az érintett területekről a Layout menü segítségével lehet jelentést készíteni (15. ábra).



15. ábra

A veszélyeztetett lakosság leválogatását elvégzi a program nemre, lakóépületre, korcsoportra bontva. A Crystal Report segítségével a listázást el lehet végezni, amit kinyomtatva vagy elektronikus formában (excel vagy dBase file) a beavatkozó állománynak el lehet juttatni, a szükséges intézkedések megtétele érdekében (16. ábra).

KAPOSVÁR	ZÁRDA	UTCA	29	1	0	1
KAPOSVÁR	ZÁRDA	UTCA	31	6	4	2
	<b>ZÁRDA</b>			<b>577</b>	<b>318</b>	<b>259</b>
.....						
KAPOSVÁR	ZÖLDFA	UTCA	1	5	2	3
KAPOSVÁR	ZÖLDFA	UTCA	17	1	1	0
KAPOSVÁR	ZÖLDFA	UTCA	20	1	1	0
	<b>ZÖLDFA</b>			<b>84</b>	<b>43</b>	<b>41</b>
.....						
KAPOSVÁR	ZRÍNYI	UTCA	1	7	5	2
KAPOSVÁR	ZRÍNYI	UTCA	14	8	3	5
KAPOSVÁR	ZRÍNYI	UTCA	15	2	2	0
KAPOSVÁR	ZRÍNYI	UTCA	17	8	2	6
	<b>ZRÍNYI</b>			<b>174</b>	<b>83</b>	<b>91</b>
<b>KAPOSVÁR</b>				<b>17 250</b>	<b>9 482</b>	<b>7 768</b>
<b>Mindösszesen:</b>				<b>17 250</b>	<b>9 482</b>	<b>7 768</b>

16. ábra

## 10.7 A továbbfejlesztésre vonatkozó elképzelések

### 10.7.1. Szakmai továbbfejlesztési feladatok

Új adatbázisok létrehozása illetve a meglévők továbbfejlesztése az alábbi prioritásokkal:

- minden évben a lakossági adatok aktualizálása
- a kulturális javaink adatbázisának kibővítése
- olyan közútvonal és műtárgy (közúti híd) térképi megjelenítése, melyeken súlykorlátozás van érvényben.
- útvonal-tervező szoftver integrálása
- „magaspart”, illetve löszfal lehetséges omlásának modellezése hatáselemzés készítése

- tőzegrétegek vastagságának 3 dimenziós ábrázolása
- „vis maior” ügyek térképi felületen történő megjelenítése, a tendencia és a szórás folyamatos nyomon követhetősége érdekében.
- légifolyosók térképi rétegekénti megjelenítése
- halastavak, víztározók digitális, háromdimenziós tényleges veszélyeztető hatása
- vegetációs tüzekkel kapcsolatban: tűzterjedés modellezése, erőforrás management
- egységes térinformatikai programok alkalmazása valamennyi beavatkozó társszervnél (rendőrség, mentők, honvédség)
- a papíralapú Riasztási Segítségnyújtási Terv digitális feldolgozása,
- számítógépes háttér megteremtése (GPS-sel egybeépített palmtop/pocket pc.)

#### 10.7.2. Technikai - alkalmazási továbbfejlesztési feladatok

- Vegyi Felderítő gépkocsi által mért meteorológiai adatok – az eddigi manuális beviteli módszer helyett – automatikus betöltése a vegyihelyzet elemző szoftver számára.
- A DTA-50-es 1:50.000 térkép helyett az 1:10.000 méretarányú térkép használata.
- A felsorolt adatbázisok három féle "üzemmódban" történő működtetése kívánatos:
  - Egy központi szerveren történő tárolással minimum 3 egyidejű munkaállomással. Nagyobb eseményekkor az igazgatóság aktivizálja a Veszélyhelyzetkezelési Központot illetve a Válságkommunikációs Csoportot.
  - Ilyen esetekben képzett informatikus berendelésével az adatbázisok korlátlanul használhatók.
  - A napi események kezelése 24 órás ügyeleti rendszerben történik, ehhez ugyancsak szükség van a teljes adatbázis kezelésére, azonban ezt olyan lekérdezési rendszerrel indokolt megoldani,



hogy azt informatikus végzettség nélküli kiképzett személy is korlátlanul képes legyen kiszolgálni.

- A hosszú távú elemzések, megelőzési vagy beavatkozási célú általánosítások végzése ugyancsak informatikus végzettséggel.

## 11. Összefoglalás

A diplomamunkámban megkíséreltem rávilágítani a katasztrófavédelem és a térinformatika kapcsolatára, a katasztrófavédelem számára előírt feladatok függvényében.

A rendszer az alkalmazott scripteknek köszönhetően lehetővé teszi az alapszintű számítógép kezelői ismeretekkel rendelkező, a nyilvántartás vezetéséért felelős állománynak az újabb adatok egyszerű felvitelét, a szükséges és gyors lekérdezések elvégzését, valamint egy esetlegesen bekövetkező vegyi jellegű baleset vagy katasztrófa esetén a gyors helyzetértékelést.

Térinformatikai program nélkül a hasonló információk eléréséhez eddig szükség volt:

- 1./ papírtérképre - térképi eszközökre
- 2./ vegyész szakemberre
- 3./ népesség-nyilvántartó szakemberre
- 4./ több, nehezen áttekinthető kimutatásra, táblázatra
- 5./ két-három fő szakértőre
- 6./ informatikusra
- 7./ gépi- adminisztrátorra

A helyzetértékelés, a döntéstámogatással összefüggő feladatok végrehajtása hosszú időt vett igénybe. A rendszer megfelelő leválogatással percek alatt képes döntési információkat szolgáltatni a veszélyhelyzet kezelést végző stábnak.

Az általam bemutatott rendszernek továbbfejlesztéseként célszerű lenne egy alaptérképre építve, egy rendszerben nyilvántartani a többi

veszélyforrást (ár- és belvíz, időjárási veszélyek, nukleáris veszélyforrások, közlekedési csomópontok és nagy forgalmú szakaszok, hulladéktárolók és megsemmisítők, a terrorizmus által veszélyeztetett helyek), illetve részletesebb alaptérképre építve a veszélyeztetett lakosok számát, valamint a védelmük érdekében igénybe vehető erők-eszközök elhelyezkedését.

A rendszer továbbfejlesztésének egyik igen fontos lépcsőfoka az elkészített térképek Interneten történő publikálása, a hozzáférések megfelelő szabályozásával.